РАДИО ФРОНТ

12



РАДИОИЗДАТ 1938 г.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР И ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА СССР

№ 12
1938
ИЮНЬ

Товарищ И. В. СТАЛИН у избирательной урны (избирательный участок № 58 Ленинского избирательного округа Москвы, где баллотировалась кандидатура директора завода „Красный пролетарий" т. М. В. ЧЕЛУХОВА)

Блестящая победа сталинского блока

Закончились выборы в Верховные Советы союзных и автономных республик. Подведенные итоги голосования еще раз показали всему миру сплоченность великого советского народа вокруг партии Ленина—Сталина и советского правительства.

Выступая на предвыборном собрании избирателей Сталинского округа города Москвы в декабре 1937 года, товарищ Сталин сказал: «На наших фабриках и заводах работают без капиталистов. Руководят работой люди из народа. Это и называется у нас социализмом на деле. На наших полях работают труженики земли без помещиков, без кулаков. Руководят работой люди из народа. Это и называется у нас социализмом в быту, это и называется у нас свободной, социалистической жизнью».

За эту свободную, социалистическую жизнь голосовали многонациональные народы союзных и автономных социалистических республик.

Отдавая свои голоса за кандидатов сталинского блока коммунистов и беспартийных, миллионы избирателей голосовали за дальнейший расцвет нашей социалистической родины, за укрепление ее обороноспособности, за любимую народом Рабоче-Крестьянскую Красную Армию и Военно-Морской Флот, за выкорчевывание и уничтожение врагов народа, за быстрый рост нашей индустрии и сельского хозяйства, за дальнейший рост социалистической культуры, за зажиточную и культурную жизнь!

Голосуя за кандидатов сталинского блока коммунистов и беспартийных, избиратели демонстрировали свою преданность коммунистической партии, партии Ленина—Сталина, под руководством которой построено первое в мире социалистическое государство рабочих и крестьян.

Выбирая в Верховные Советы, трудящиеся всех одиннадцати союзных и двадцати двух автономных республик помнили указание товарища Сталина о том, что депутат Верховного Совета должен быть слугой народа, политическим деятелем ленинского типа. И первым депутатом во всех республиках нашего могучего Советского Союза они выбрали верного ученика и сподвижника великого Ленина, вождя всего трудящегося человечества — товарища Сталина.

Вместе с товарищем Сталиным избраны его верные соратники — товарищи Молотов, Каганович, Ворошилов, Калинин, Андреев, Микоян, Ежов и тысячи сталинских питомцев, партийных и непартийных большевиков.

Знатные люди нашей страны — слесари, комбайнеры, колхозники, ученые, писатели, артисты, партийные работники, летчики, танкисты, командиры Красной Армии — все они, своей работой доказавшие преданность социалистической родине, выбраны в верховные органы нашей власти на основе свободных демократических выборов, каких никогда еще в мире не знало человечество. Они выбраны на основе Сталинской Конституции — Конституции победившего социализма.

Выбирая верховные органы советской власти, трудящиеся знали, что они выполняют дело величайшей государственной важности, потому что нет другой более массовой формы участия народа в управлении государством, чем выборы на основе Конституции социализма.

Итоговые цифры выборов показывают, насколько крепко и нерушимо морально-политическое единство советских народов, их любовь к партии Ленина—Сталина, к советскому правительству. Кандидаты сталинского блока коммунистов и беспартийных получили в РСФСР — 99,3% общего количества поданных голосов, в Украинской ССР — 99,55%, в Белорусской ССР — 99,19%, в Азербайджанской ССР — 99,59%, в Казахской ССР — 99,5%, в Киргизской ССР — 99,1%, в Узбекской ССР — 99,57%, в Туркменской ССР — 99,8%, Грузинской ССР — 99,6%, в Армянской ССР — 99,6%, в Таджикской ССР — 99,64%.

Избирательная кампания по выборам в Верховные Советы вызвала огромный рост политической активности рабочих, колхозников, трудящейся интеллигенции; она выявила сотни и тысячи новых организаторов-активистов, общественников. Огромные отряды агитаторов, участвовавших в этой кампании, имевших уже опыт выборов в Верховный Совет СССР, привели к активной общественной жизни большие массы людей — домашних хозяек, рабочих, колхозников и т. д. Выборы в Верховные Советы союзных и автономных республик были еще более организованы, количество поданных голосов еще выше. Это результат работы сотен тысяч агитаторов и пропагандистов, раз'яснявших каждому избирателю Сталинскую Конституцию, Избирательный закон.

В этой большой работе агитаторов и пропагандистов — этого золотого фонда партии — есть доля работы и радиолюбителей. Сотни радиолюбительских бригад совместно с комсомольскими организациями проверяли состояние радиосети, ремонтировали радиоточки, радиофицировали избирательные участки, выносили свои приемники в рабочие общежития.

В Белорусской ССР силами радиолюбителей было радиофицировано 1 300 избирательных участков. Бригады воронежских радиолюбителей провели работу в 30 избирательных участках города, обслуживая радиоустановки и организуя коллективное слушание радиопередач. В помощь районным радиоузлам были посланы три радиопередвижки.

Эти примеры можно было бы значительно умножить.

Победа несокрушимого блока коммунистов и беспартийных еще больше вселяет уверенность в победу всех угнетенных народов, борющихся за свое освобождение от капиталистической эксплоатации.

Она радостно воспринята бойцами героической Испании, защищающими свою независимость. Она воодушевит китайский народ, борющийся против японских захватчиков.

Советский Союз, об'единяющий многочисленные, ранее угнетенные, национальности, выросший из старой России — этой тюрьмы народов, — России, пролетариат которой взял на себя инициативу в деле освобождения угнетенных масс, — стоит, как утес, освещенный яркими рубиновыми звездами кремлевских башен, и служит путеводным маяком для всего трудящегося человечества.

Разбив оковы капитализма, великий, могучий народ Советского Союза, руководимый партией Ленина—Сталина, победоносно шествует от победы к победе! Окруженный империалистическими хищниками, советский народ всегда на-чеку, он держит порох сухим. И если враг попробует посягнуть на его священные границы, откуда бы он ни пришел — с Запада или Востока, — он получит сокрушительный удар, он разобьется о неприступную крепость морально-политического единства советского народа, он будет уничтожен так же, как уничтожены советским народом и его славной разведкой троцкистско-бухаринские банды, пытавшиеся распродать СССР презренным фашистам.

В победе сталинского блока коммунистов и беспартийных, как в зеркале, отражена непобедимая сила и мощь великой Страны Советов, которую ведет к счастливой жизни стальная коммунистическая партия и ее рулевой — мудрый Сталин!

Сталинский блок коммунистов и беспартийных одержал блестящую победу на выборах в Верховные Советы всех союзных и автономных республик.

Пусть здравствует и крепнет нерушимый сталинский блок!

Да здравствуют наши депутаты!

Да здравствует великая партия Ленина—Сталина, ведущая народы СССР от победы к победе!

РУКОВОДИТЬ И ОТВЕЧАТЬ ЗА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Радиолюбительским движением надо руководить.

Это, казалось бы бесспорное, положение никак не могут усвоить некоторые председатели радиокомитетов и некоторые уполномоченные радиокомитетов на узлах, несмотря на то, что это подсказывается здравым смыслом, несмотря на прямые приказы, инструкции и т. д.

К числу подобных «непонятливых» людей относятся председатели Башкирского, Донецкого, Иркутского, Куйбышевского и Киргизского радиокомитетов.

Руководить радиолюбительством, это значит — повседневно заботиться о радиолюбителе, о его нуждах и запросах, о поднятии его политического уровня, о включении его в активную общественную работу, повседневно помогать радиолюбителю овладевать высстами радиотехники.

Одной из форм руководства радиолюбительством является создание советов по радиолюбительству при председателях радиокомитетов.

Организация при Всесоюзном радиокомитете совета по радиолюбительству из актива радиолюбителей вполне себя оправдала.

Несмотря на существенные пробелы и недостатки в своей работе, совет за небольшой период своего существования сумел поставить основные вопросы радиолюбительского движения и провел ряд мероприятий по участию радиолюбителей в избирательной кампании, упорядочению приема норм на значок первой и второй ступени, по работе среди юных радиолюбителей, по снабжению радиолюбителей деталями и по Центральной заочной письменной консультации.

Одной из существенных болезней некоторых руководителей радиокомитетов является своеобразная «массобоязнь».

Эти товарищи не верят в пользу и необходимость привлечения радиолюбителей к руководящей работе, не верят в необходимость создания советов.

На одном из заседаний Центрального совета по радиолюбительству при ВРК председатель Московского радиокомитета т. Рубенский прямо заявил, что он не верит в пользу создания совета по радиолюбительству и «не будет его создавать, пока не будет приказа председателя ВРК». Приказ был издан.

Это «убедило» т. Рубенского, и он с великой неохотой приступил к созданию совета. Создал. Совет приступил к работе и... неожиданность — совет начал помогать в работе, в чем вынужден был признаться сам т. Рубенский на одном из заседаний Центрального совета по радиолюбительству.

Сановное отношение к радиолюбительству еще, к сожалению, встречается нередко. Председатель Украинского радиокомитета т. Хотимченко создал совет, но почтил своим присутствием только одно организационное заседание.

Председатель Ленинградского радиокомитета т. Нусимович «не смог» посетить трижды срывавшееся ленинградское городское собрание радиолюбителей.

Советы по радиолюбительству должны быть созданы при всех радиокомитетах и их уполномоченных на узлах.

Каждый член совета должен быть активным участником во всей работе радиокомитета по руководству радиолюбительским движением, должен участвовать в оперативной работе радиокомитета.

В основу всей работы среди радиолюбителей должна быть положена реализация указаний тов. СТАЛИНА в речи на выпуске академиков Красной Армии (4 мая 1935 г.).

«...Лозунг «КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЕ» — требует, чтобы наши руководители проявляли самое заботливое отношение к нашим работникам, к «малым» и «большим», в какой бы области они ни работали, выращивали их заботливо, помогали им, когда они нуждаются в поддержке, поощряли их, когда они показывают первые успехи, выдвигали их вперед и т. д.».

Именно такое руководство радиолюбительством требуется от каждого руководителя радиокомитета.

Как выполняется приказ № 170 в Куйбышеве, Саратове и Сталинграде

г. Куйбышев

В приказе № 170 Всесоюзного радиокомитета говорится:

«Итоги Первого всесоюзного совещания радиолюбителей-конструкторов еще раз показали, что радиолюбительство продолжает оставаться наиболее слабым участком работы многих радиокомитетов и руководство им находится в крайне неудовлетворительном состоянии.

Учитывая особое значение развития радиолюбительского движения в СССР для дела радиофикации и обороны страны, необходимо обеспечить коренное улучшение руководства радиолюбительским движением».

Прошло полтора месяца со дня издания этого приказа. Как же улучшилось руководство радиолюбительской работой в г. Куйбышеве?

— Я этого приказа и в глаза не видел, — говорит т. Титов, второй инструктор по радиолюбительству Куйбышевского радиокомитета.

После недолгих поисков приказ был обнаружен подшитым в делах инструктора по радиолюбительству т. Герасимова. Приказ получили 15 апреля. Никто его не читал, приказ подшили к делу и с работой по радиолюбительству в Куйбышевском радиокомитете все осталось попрежнему.

Радиолюбительской работой в г. Куйбышеве занимаются два инструктора — Титов и Герасимов. Занимается радиолюбительской работой и помощник председателя радиокомитета Пономаренко. Казалось бы, что имея двух инструкторов и заведующего радиокабинетом, при внимании со стороны помощника председателя, можно хорошо наладить работу. А между тем работы с радиолюбителями никакой нет.

В такой важной политической кампании, как выборы в Верховный Совет СССР, всколыхнувшей миллионные массы трудящихся, радиолюбители г. Куйбышева не участвовали.

Из имеющихся 15 кружков ни один не закончил программу. При трамвайном парке кружок разваливается, при заводе № 42 кружок развалился. Какое положение с кружком в школе № 88, инструкторы не знают. При Студенческом городке кружок есть, но работает плохо.

— При Индустриальном институте кружок, кажется, закончил программу, — говорит т. Герасимов.

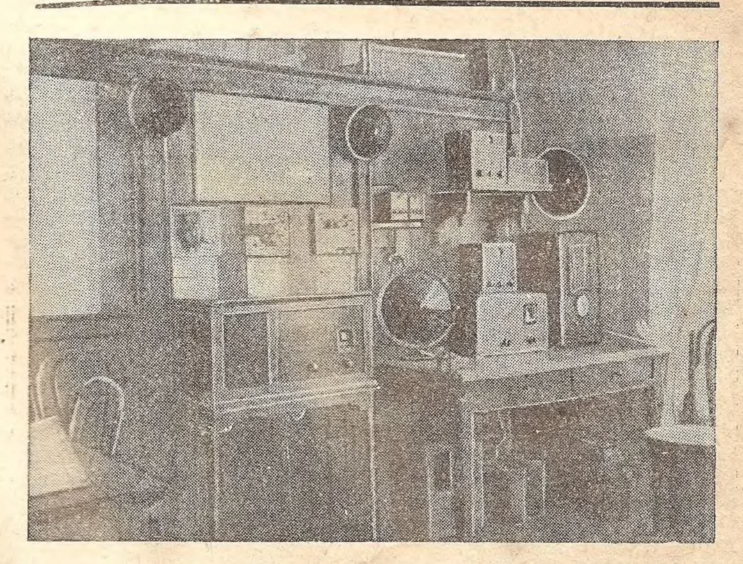
— Нет, надо проверить, — говорит т. Титов.

Какое положение с радиолюбительством в области, никто сказать не может. Между тем в состав области входят такие крупные города, как Сызрань, Кузнецк, Ульяновск, в которых насчитывается до 35 000 студентов различных институтов.

В радиокомитете имеется всего несколько обязательств на участие в четвертой заочной радиовыставке. Работа по подготовке к выставке ведется плохо.

— А есть ли у вас радиолюбители? — спросил председатель радиокомитета т. Макаркин инструктора по радиолюбительству т. Герасимова, когда последний пришел к нему обсудить вопрос организации радиолюбительских бригад для проверки готовности радиосети к выборам в Верховный Совет РСФСР.

Действительно, есть ли в г. Куйбышеве радиолюбители? Да, радиолюбители в г. Куйбышеве есть. Многие из них стали заведующими радиоузлами, они работают в системе радиосвязи Средневолжского госпароходства, работают на строительстве Куйбышевского гидроузла. Радиолюбителей в г. Куйбышеве и в области много, но никто ими не интересуется, никто с ними никакой работы не ведет. До сих пор не проведен переучет радиолюбителей. А переучет, несомненно, оживил бы радиолюбительскую работу, помог бы выявить новых участников четвертой заочной радиовыставки.



Уголок приемной аппаратуры Куйбышевского радиокабинета

Фото Герасимова

Полное отсутствие радиолюбительской работы в гор. Куйбышеве об'ясняется тем, что у руководства радиолюбительской работой стоят люди, мало ею интересующиеся, люди, которые вместо большевистского принципиального разрешения вопросов занимаются пикировкой с председателем радиокомитета и жалобами на отсутствие денег.

Позиция, занятая председателем радиокомитета т. Макаркиным, также крайне удивительна.

Он, никого не предупредив, не стал делать отчета на собрании радиолюбителей после доклада т. Мальцева. Он, вместо того чтобы потребовать от Герасимова и Титова настоящей работы, занимается переругиванием с ними.

Тов. Макаркину необходимо срочно изменить свое отношение к радиолюбительству, и, опираясь на радиолюбительский актив, повседневно интересоваться работой радиолюбителей, являющейся одним из важнейших участков работы комитета.

Создание совета по радиолюбительству, о котором говорится в приказе № 170, окажет председателю Куйбышевского радиокомитета существенную помощь.

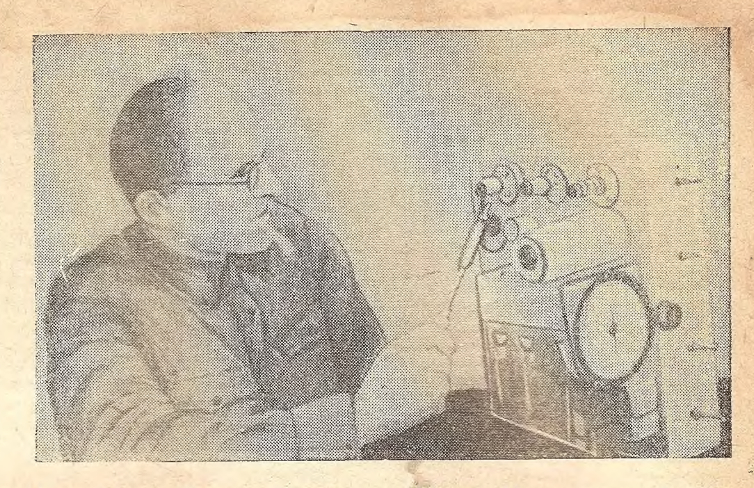
Саратов

Несколько иначе обстоит дело с радиолюбительской работой в Саратове.

На совещании радиолюбителей, после прослушанного по радио доклада т. Мальцева и отчета председателя Саратовского радиокомитета т. Исаева, руководители радиокомитета услышали немало справедливых упреков со стороны радиолюбителей за плохую работу с ними.

Аналогичные совещания с радиолюбителями были проведены в Балашове, Пугачевске, Вольске, Ершове, Екатериновке, где перед радиолюбителями отчитывались уполномоченные радиокомитетов.

Проведенные совещания и организованный слет, затем ряд передач, посвященных радиолюбительству, значительно оживили работу с радиолюбителями области.



Махач-Кала. Радиолюбитель т. Исаков М. за сборкой приемника РФ-5 в радиотехкабинете Фото Еспенко

Значительную помощь в развитии радиолюбительства оказал саратовский трест «Сельэлектро», который при двенадцати машинотракторных станциях организовал радиокружки. Для практических занятий этих кружков радиокомитет выделил старые радиопередвижки.

В радиокомитет начали поступать письма, в которых радиолюбители спрашивают о программах и деталях.

Так, заведующий радиоузлом Дергачевской МТС сообщает, что «организовался кружок из 13 человек. Начинаем регулярные занятия, прошу выслать программу».

«В нашем кружке 20 человек, но мы не можем достать литературу и материал для практических занятий», — пишут студенты сельхозтехникума. Им радиокомитет отпустил две передвижки Бч, а также помог в приобретении радиолитературы и радиодеталей.

Радиолюбитель Тихонов с Петровского радиоузла сообщает, что он разработал схему универсального трехлампового батарейного приемника и просит помочь в изготовлении этой конструкции для четвертой заочной. Участник третьей заочной выставки, техник Хвалынского радиоузла Пролейко, также сообщает о своей конструкции, которую он разработал для четвертой заочной радиовыставки.

В самом Саратове радиолюбительская работа находится в неудовлетворительном состоянии.

Учебный год большинство кружков не закончило. Сколько кружковцев будет сдавать нормы на значок РТМ I ступени, инструктор по радиолюбительству т. Соколов не знает, не знает он и в каком состоянии находится большинство радиокружков, хотя в плане работы на февраль у него было записано: «Проверить состояние работы в радиокружках».

Основным недостатком, мешающим саратовским радиолюбителям развернуть широко работу, является отсутствие помещения для радиокабинета. В течение нескольких лет радиолюбители обивают пороги областных и городских организаций с просьбой о предоставлении им помещения для радиокабинета. Есть указание облисполкома и решение городского комитета партии, и тем не менее радиолюбители никак не могут получить помещение.

Они вынуждены на зиму совсем свертывать работу, а летом ютиться в маленьком павильончике, скорей пригодном для торговли пивом,

чем для работы радиолюбителей. Да и то, для того, чтобы попасть в радиотехкабинет, они должны покупать входной билет за 20 коп., так как радиокабинет находится в городском саду.

В связи с открытием кабинета работа с радиолюбителями начала оживляться. Проводится учет радиолюбителей, организуются кружки телевидения, конструкторский, подготовки к сдаче норм на значок РТМ I ступени. Плохо только то, что к работе в радиокабинете не привлечены значкисты, а ведь их в области 221 человек и из них добрая половина живет в Саратове.

Развертывая летнюю работу, работники радиокомитета живут надеждами, что горсовет все-таки одумается и предоставит им помещение для работы на зимний период, в противном случае вся работа пойдет насмарку.

Недостаточно развернута подготовка к четвертой заочной радиовыставке. Телевидение и звукозапись не популяризуются среди радиолюбителей, а не мешало бы работникам радиокомитета организовать вечера звукозаписи и телевидения. Такие вечера явились бы отличными агитаторами за развитие этих интересных отраслей радиотехники.

* *
*

Возможности развития радиолюбительской работы в Саратове есть, для этого председателю радиокомитета необходимо добиться у городских организаций помещения для радиокабинета, а инструктору—привлечь к повседневной работе имеющийся в городе и области радиолюбительский актив.

Сталинград

Приказ № 170 в Сталинграде до сих пор не получен. Однако руководство радиокомитета провело собрание радиолюбителей с докладами об итогах 1-го всесоюзного совещания радиолюбителей-конструкторов и о подготовке к четвертой заочной радиовыставке. На этом же собрании был избран совет по радиолюбительству.

Вторым положительным моментом в работе Сталинградского радиокомитета является то, что он сумел добиться ассигнований на работу с радиолюбителями в области из средств местного бюджета и получил помещение для радиотехкабинета.

Вообще же радиолюбительская работа в Сталинграде оставляет желать лучшего.

Учебный год не закончен, кружки развалились. На крупнейшем предприятии области — Сталинградском тракторном заводе — кружок влачит жалкое существование.

Инструктор по радиолюбительству т. Колесов живет надеждами, что с открытием радиокабинета он организует кружок и изготовит для заочной выставки 10—15 экспонатов. — А пока, — жалуется он, — нет у нас в Сталинграде конструкторов. О 40 значкистах он, видимо, забывает, как забывает и о 160 радиолюбителях, числящихся на учете в Сталинградском радиокомитете.

* *
*

Состояние радиолюбительской работы в гг. Куйбышеве, Саратове, Сталинграде показывает, что решения 1-го всесоюзного совещания радиолюбителей-конструкторов выполняется крайне неудовлетворительно. И в этом, в первую голову, повинен Всесоюзный радиокомитет, который еще не сумел заставить председателей радиокомитетов по-должному относиться к радиолюбительской работе.

Рассылая свои приказы и указания, Всесоюзный радиокомитет не помогает радиокомитетам выполнять их и не проверяет их исполнения.

Издав приказ о создании советов по радиолюбительству, Всесоюзный радиокомитет не дал указания о принципах организации этих советов, и советы создают, как кто вздумает. Так, например, в Балашове, Саратовской области, совет выбирали на общем собрании радиолюбителей. Председателя совета также выбирали, в то время как совет по радиолюбительству должен возглавлять уполномоченный радиокомитета.

Радиокомитету и в первую очередь работникам его сектора по радиолюбительству нужно еще много и серьезно работать, чтобы обеспечить серьезный перелом в радиолюбительской работе и поставить ее на правильные рельсы.

Н. Докучаев

Май 1933 г.



В Бакинском порту, на учебном судне «Пионер» занимаются ребята — ученики бакинских школ. Ребята получают квалификацию радистов-мотористов, сигнальщиков и т. д. На снимке: юные радисты во время занятий

Как работает Воронежский совет по радиолюбительству

(В порядке обмена опытом)

Создание советов по радиолюбительству при председателе Всесоюзного радиокомитета и при председателях местных радиокомитетов беспорно себя оправдало. Они способствуют значительному улучшению работы с радиолюбителями, созданию действительно массового и работоспособного актива, вовлечению новых кадров энтузиастов в радиолюбительское движение.

Вот уже в течение нескольких месяцев при председателе Воронежского облрадиокомитета работает совет по радиолюбительству. В его составе — наиболее квалифицированные и активные радиолюбители, имеющие за своими плечами уже не один год радиолюбительской практики. Таковы, например, тт. Решетов, Лапшин, Попов—участники всех трех прошедших заочных радиовыставок. Это—подлинные энтузиасты-радиолюбители. Они ведут большую общественную работу, помогают радиотехкабинету, делятся опытом своей конструкторской работы с радиолюбителями села. Наш совет по радиолюбительству накопил уже известный, хотя и небольшой, опыт работы. Об этом опыте работы Воронежского совета по радиолюбительству мы и хотим рассказать.

Работа совета разбивается на две части: в самом Воронеже, главным образом вокруг радиотехкабинета, и в районах области — через инструктора по радиолюбительству и уполномоченных облрадиокомитета.

По решению совета, при техкабинете созданы секции суперов, телевидения, звукозаписи и начинающих радиолюбителей. Каждой секцией руководит член совета. Он записывает в секцию радиолюбителей, проводит занятия, организовывает лекции, привлекая специалистов по той или иной отрасли радиотехники, дает необходимую техническую консультацию.

Секцией начинающих радиолюбителей руководит С. П. Кивленик. Работая одновременно в порядке общественной нагрузки в радиотехкабинете консультантом, т. Кивленик выявил и провел учет всех начинающих радиолюбителей, познакомился с каждым из них, узнал, над чем они работают и что особенно трудно дается им в процессе конструирования аппаратуры.

Тов. Кивленик провел с ними в кабинете беседу: «Как правильно делать монтаж приемников». Один из радиолюбителей принес сделанный им радиоприемник. Тов. Кивленик разобрал его монтаж, указав на положительные и отрицательные стороны. На беседу пришли, конечно, не только одни начинающие, но и многие из тех, которые уже знакомы частично с радиотехникой, но достаточного опыта в практической работе еще не имеют.

Каждая секция имеет план работ, утвержденный на заседании совета. Так, например, по плану секции телевидения, намечено сделать следующее: провести учет телелюбителей и организовать кружок по изучению телевидения, собрать несколько описаний телевизоров на четвертую заочную радиовыставку, издать плакат с описанием сельского телевизора конструкции т. Решетова. Этот телевизор был премирован на третьей заочной радиовыставке. Часть этого плана уже осуществлена.

По инициативе совета, в течение лета в Воронеже приступлено к изданию плакатов с описанием устройства лучшего супера, приемника прямого усиления на металлических лампах, выпущены специальный агитационный плакат о четвертой заочной радиовыставке, плакат с описанием устройства металлической лампы и другие.

Большую работу провел



Первая женщина *YI=URS* Ташкента Валентина Кудрина *URS*=1817

Фото Дьяченко

совет в период избирательной кампании по выборам в Верховный Совет РСФСР. В одном Воронеже было мобилизовано 45 радиолюбителей, которые распределились по избирательным участкам. Каждый радиолюбитель, обеспечивая бесперебойную работу эфирной установки, организовывал коллективное слушание важнейших передач, посвященных кандидатам в депутаты Верховного Совета РСФСР. Первыми на избирательные участки пошли члены совета.

Совет практиковал вызов на свои заседания отдельных радиолюбителей, заслушивая их отчеты о работе в избирательных участках.

По просьбе совета, руководство облрадиокомитетом выделило специальные средства на премирование радиолюбителей, отличившихся в радиообслуживании избирательной кампании. Члены совета провели обследование городских радиомастерских и поставили вопрос перед горсоветом об открытии в городе мастерских заводом «Электросигнал», так как существующие мастерские Деткомиссии работают неудовлетворительно и отсутствие специальных фондов материалов заставляет их отказываться даже от самого элементарного ремонта. В конце мая совет совместно с облрадиокомитетом провел слет радиолюбителей для обсуждения хода радиообслуживания избирательной кампании и подготовки к участию в четвертой заочной радиовыставке.

Четвертой заочной радиовыставке совет уделяет очень большое внимание. Регулярно на заседании совета заслушивается отчет заведующего радиотехкабинетом о поступивших описаниях. По решению совета, каждый его член обязан завербовать не менее одного участника четвертой заочной радиовыставки.

Тов. Кивленик дал обязательство представить на заочную выставку 4 конструкции, описания двух из них он уже сдал. Член совета Лапшин прикреплен к заводу «Электросигнал», где он совместно с инженерно-технической секцией и активом радиолюбителей проводит работу по сбору описаний на четвертую заочную среди работников завода. Активно работают члены совета в выставкоме и жюри. Некоторые из них взяли в радиотехкабинете адреса активных радиолюбителей и сейчас обходят их по домам. Они выясняют, над чем сейчас работают радиолюбители, какие конструкции готовят, что каждый из них дает на четвертую заочную.

Практикуют члены совета и выезды в районы. Так, например, вечер обмена опытом был организован в Борисоглебске. Воронежцы рассказали, над чем они сейчас работают, дали техническую консультацию борисоглебским радиолюбителям, познакомились с их конструкциями.

Такой же слет радиолюбителей был проведен недавно в Семилукском районе. В процессе обмена опытом выяснилось, что здесь многие радиолюбители серьезно готовятся к четвертой заочной радиовыставке.

Радиокружок при детской технической станции собирает модель трактора, управляемого по радио, готовится описание РФ-7 с оригинальными изменениями и ряд других экспонатов. По решению совета, в радиотехкабинете вывешен список радиолюбителей, заключивших соцобязательства по четвертой заочной. В списке отмечено, кто что готовит, срок обязательства и дата выполнения.

На одном из последних заседаний совета был заслушан отчет областной детской технической станции о работе по четвертой заочной радиовыставке. Совет признал работу обастной ДТС неудовлетворительной и наметил ряд мероприятий по улучшению радиолюбительской работы среди юных радиолюбителей.

Большая работа предстоит по оборудованию Воронежского радиотехкабинета. К началу нового учебного года при кабинете должна быть открыта образцовая радиолаборатория, в которой любитель смог бы произвести все необходимые ему измерения в приемнике. Уже приобретены американский высокоомный вольтметр, омметр, амперметр и пр. Оборудуются четыре рабочих места с комплектами инструмента.

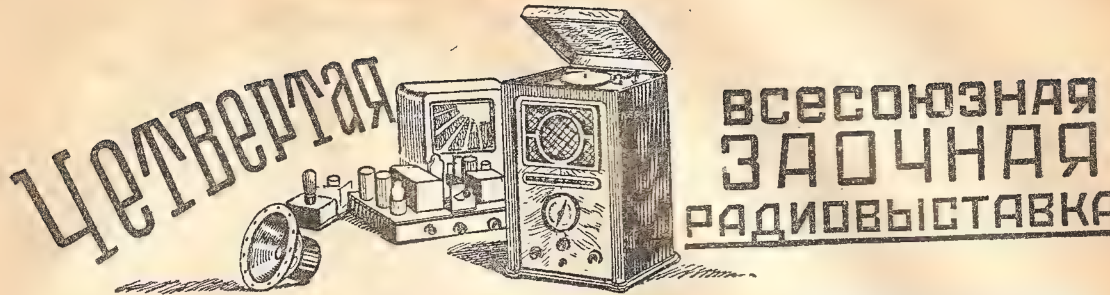
Совет выделил рабочую бригаду из трех человек по оборудованию лаборатории. Сами радиолюбители готовят для своей работы рабочие места. Они с любовью устанавливают и градуируют приборы, разрабатывают схему стола испытаний и т. д. Всей этой работой руководит совет по радиолюбительству.

Значительный успех в работе обеспечивает контроль исполнения. Если какому-либо члену совета или активисту-радиолюбителю дано задание, то на очередном заседании совета этот радиолюбитель обязан отчитаться о его выполнении. Отчитываются на совете о своей работе и инструктор по радиолюбительству и заведующий радиотехкабинетом.

Совет по радиолюбительству является совещательным органом. Однако все его решения и предложения, после подписания протокола председателем облрадиокомитета, неуклонно проводятся в жизнь. Нельзя не отметить, что председатель облрадиокомитета т. Макаренко И. П. уделяет радиолюбительству исключительно серьезное внимание. Он сам лично проводит все заседания совета, выступает с докладами на слетах, знает большинство радиолюбителей, знает, над чем они работают, посещает радиокабинет, сам проходит радиотехминимум.

Со дня издания приказа т. Мальцева о создании на местах советов по радиолюбительству прошел значительный срок. Мы не сомневаемся в том, что при большинств радиокомитетов такие советы работают и накопили уже известный опыт практической работы. Не плохо будет, если они поделятся на страницах «Радиофронта» этим опытом. Особенно это касается Москвы, Ленинграда и Киева, с которыми воронежские радиолюбители вступили в социалистическое соревнование. Расскажите, товарищи, о своей работе.

Г. Головин



Юные радиолюбители к четвертой заочной радиовыставке

На четвертую всесоюзную заочную радиовыставку юные радиолюбители детской технической станции в Саранске (Мордовская АССР) готовят ряд экспонатов: Слава Березин конструирует приемник 1-V-1 на переменном токе с граммофонным устройством; Коля Зотов — приемник РФ-5; Коля Шабанов—у.к.в. передатчик; Володя Якунов — у.к.в. передатчик и приемник с вызывным устройством.

Детская техническая станция при заводе «Красный Аксай» (Ростов) готовит на выставку ряд приемников, несколько радиол, телерадиолу, 5 детекторных приемников, усилитель низкой частоты, управляемые по радио модели танка, глиссера и аэросаней.

Юные радиолюбители детской технической станции в Шахтах делают 9 ламповых приемников, колхозную передвижку, радиопатефон, две радиолы, телевизор с зеркальным винтом, звукозаписывающий аппарат и детекторный приемник.

В Таганрогском доме пионеров к выставке изготовляются звукозаписывающий аппарат и несколько приемников.

В Доме пионеров в Новочеркасске юные радиолюбители конструируют колхозную передвижку и радиолу, в станице Аксай — два приемника 0-V-1 (сетевой и батарейный).

Юные радиолюбители Ивановской областной детской технической станции готовят на четвертую заочную радиовыставку звукозаписывающий аппарат, зеркальный винт, приемники РФ-1 и РФ-6, коротковолновый передатчик, у.к.в. установку и всеволновую радиолу.

В клубе пионеров г. Кольчугино (Ивановская обл.) для выставки изготовляются всеволновая телерадиола, ламповый генератор, конвертер на два диапазона и радиограммофон.

Ваня Бугаенко, ученик 8-го класса 98-й школы (Киев), строит для выставки звукозаписывающий аппарат. Ученик 4-го класса той же школы делает двухламповый приемник.

Детская техническая станция в Тбилиси готовит на выставку радиоэлектрофон с приемником для местной станции, коротковолновый передатчик, приемник РФ-6 и всеволновую радиолу.

В. Куличенко

ХРОНИКА ЧЕТВЕРТОЙ ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ

Баку. Азербайджанский радиокомитет начал учет радиолюбителей - конструкторов.

По далеко не полным данным, учтено уже 52 радиолюбителя, построивших себе приемники РФ-6.

Учет показал малое количество радиолюбителей, работающих над конструкциями телевизоров и звукозаписывающих устройств.

Бакинские радиолюбители готовят к выставке 100 разнообразных конструкций. Многие из них уже готовы. Началась отправка описаний на четвертую заочную радиовыставку.

Некоторые радиолюбители не имеют ящиков для того, чтобы внешне оформить свою конструкцию.

Азербайджанский выставком пошел навстречу радиолюбителям в этом направлении. При радиотехкабинете организована бригада столяров.



На занятиях радиокружка при ДТС Володарского р-на, Ленинград

Фото Г. Аптекарева

Приказ Народного комиссара связи СССР

Всем начальникам управлений связи.

Всем начальникам райотделов управлений.

Всесоюзный радиокомитет при СНК СССР об'явил и проводит с 1 марта по 15 октября 1938 г. четвертую всесоюзную заочную радиовыставку.

Опыт прошлых выставок показал, что они выявляют весьма талантливых конструкторов-радиолюбителей и собирают ценные конструкции, которые с успехом могут быть использованы промышленностью.

Органы связи и радиоотделы должны принять активное участие в проведении выставки, содействовать вовлечению в состав ее участников возможно большего количества местных радиолюбителей и работников радиоузлов.

Эта помощь должна выразиться в следующем:

1. Управления связи должны выделить своих представителей (начальника радиоотдела или гл. инженера) в местные выставкомы, организуемые при республиканских, краевых и областных радиокомитетах.

2. Помочь радиокабинетам и радиокружкам, ведущим подготовку к выставке, передачей неликвидных деталей и радиоаппаратуры.

3. Все работники радиоузлов обязаны оказывать максимальное содействие радиолюбителям — участникам выставки (технической консультацией, испытанием аппаратуры и ее заверением).

4. Одновременно с этим письмом вам рассылается листовка об условиях участия в четвертой ЗРВ. Все радиоотделы должны направить листовку на крупнейшие радиоузлы. Радиоузлы обязаны вывесить листовку на видном месте, а также передать несколько раз текст листовки по своей сети.

Народный комиссар связи Союза ССР

М. Берман

Заочная радиовыставка—смотр радиолюбительских сил

— С большим интересом я наблюдал за развитием заочных радиовыставок последних лет.

Приятно отметить большое значение этих всесоюзных смотров достижений радиолюбителей-конструкторов. Ведь это — подлинный смотр изобретательства и всех прогрессивных сил радиофронта.

Мне кажется, что заочные выставки должны охватить широкие слои наших радиоспециалистов. Ведь участие в радиолюбительском движении приобщает каждого радиоработника к широкому общественному движению.

Я должен подчеркнуть, что ведь и Александр Степанович Попов, и я, с точки зрения современной радиотехники, являлись также радиолюбителями.

Поэтому я думаю, что призыв одного из пионеров радио найдет отклик среди радиоспециалистов.

Предстоящая четвертая всесоюзная заочная выставка подытожит достижения радиолюбителей за пятнадцать лет развития этого прекрасного, увлекательного и нужного стране движения энтузиастов радиодела.

Желаю всяческого успеха новым поколениям радиоконструкторов и надеюсь, что советская радиопромышленность сможет немало почерпнуть дельного из кладезя коллективного творчества радиолюбителей.

Радиолюбительство много сделало для продвижения радио вперед. Короткие волны нам дали радиолюбители. Из их среды вышел целый ряд героев страны, во главе с Героем Советского Союза Эрнстом Теодоровичем Кренкелем.

Наше правительство и партия, наш вождь и друг товарищ Сталин ждут от радиолюбителей очень многого. От нашей работы зависит будущее радио.

П. Н. Рыбкин



Радиолюбитель т. Ерохин В. Ф. (Ленинград) готовит на четвертую заочную радиовыставку звукозаписывающий аппарат

Продолжатель дела А. С. Попова

Исключительные заслуги проф. М. В. Шулейкина в деле развития советской радиотехники, воспитания кадров советских радиоспециалистов хорошо известны нашей радиообщественности.

Редакция «Радиофронта» поздравляет проф. Михаила Васильевича Шулейкина с 30-летием его научно-технической деятельности и желает юбиляру дальнейшей, столь же плодотворной деятельности на его славном поприще.

В начале января 1908 года электромеханическое отделение б. Петербургского политехнического института окончил молодой 24-летний инженер-электрик. Молодого инженера оставили при институте лаборантом электромашинной лаборатории.

В том же 1908 году в «Известиях политехнического института» появилась и его первая научная работа. Так, 30 лет назад, началась научная деятельность Михаила Васильевича Шулейкина.

Уже на первых порах М. В. Шулейкин, бесповоротно избрав своей специальностью радиотехнику, стал работать над машинами высокой частоты — основной частью радиопередатчика того времени.

В 1916 г. М. В. Шулейкина избирают преподавателем курса «Радиотелеграфные генераторы» и руководителем дипломного проектирования по радиотелеграфным станциям и машинам высокой частоты. В том же году в военном журнале появляется работа Михаила Васильевича «Применение генераторов высокой частоты для радиотелефонии». В ней молодой автор указывает на существование боковых полос при радиотелефоне и дает математическое выражение для модулированного тока. О наличии боковых полос при радиотелефонировании не подозревали тогда ни Маркони с его многочисленным штабом виднейших радиоспециалистов Англии, ни другие крупные ученые Запада. Честь открытия боковых полос принадлежит молодому русскому радиоспециалисту.

Только Октябрьская революция дала возможность М. В. Шулейкину полностью развернуть свои таланты и способности. После Октября 1917 года М. В. Шулейкин переезжает в Москву, читает на радиокурсах радиотелеграфное дело, а в 1919 г. его избирают профессором по кафедре радиотехники в Московском высшем техническом училище, ныне Энергетическом институте. В МВТУ Михаил Васильевич основал радиоспециальность и читал ряд курсов: электромагнитные колебания, курс радиотехники, распространение электромагнитной энергии, теорию радиосетей.



Профессор М. В. Шулейкин

Многочисленные ученики Михаила Васильевича были первыми работниками развивавшейся тогда советской радиотехники, радиопромышленности, строителями радиостанций, радиоцентров.

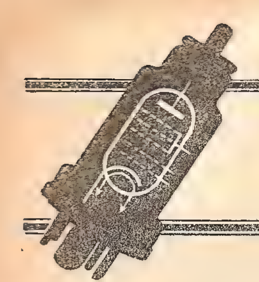
В книге «Распространение электромагнитной энергии» (1922 г.) Михаил Васильевич впервые дал расчетные формулы для напряженности электрического поля при распространении радиоволн вдоль поверхности земли. Только через 8 лет к таким же результатам пришел за границей известный ученый ван-дер-Поль.

Параллельно с научной деятельностью протекала и практическая работа Михаила Васильевича. В начале 1913 года он начал работать на возникшем в то время радиотелеграфном заводе морского ведомства.

Переехав в Москву, М. В. Шулейкин начал работать в радиоотделе Главного военно-инженерного управления и с тех пор, не прекращая научной деятельности, непрерывно работает на руководящих технических постах Народного комиссариата обороны.

1 февраля 1933 г. Михаил Васильевич был избран членом-корреспондентом Всесоюзной академии наук, руководил комиссией по электросвязи, разрабатывавшей актуальные вопросы радиосвязи и реорганизованной теперь в комиссию по радиосвязи.

Так соединяется научная и практическая деятельность виднейшего советского радиоспециалиста, одного из пионеров советской радиотехники, представителя «той науки, которая не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки, которая обслуживает народ не по принуждению, а добровольно, с охотой» (**Сталин,** Речь на приеме работников высшей школы 17 мая 1938 г.).



Лампа 6А8

Е. Л.

Лампа 6А8 представляет собой металлический пятисеточный преобразователь частоты, обычно называемый пентагридом. Расположение выводов ее электродов показано на рис. 1а.

Основными особенностями пентагрида является следующее: 1) большое усиление при преобразовании частоты, 2) независимость гетеродинной части и входной цепи, к которой подводится принимаемый сигнал, 3) возможность регулировки усиления в широких пределах, 4) смешивание частот происходит только в электронном потоке, без всяких реактивных связей между детектором и гетеродином.

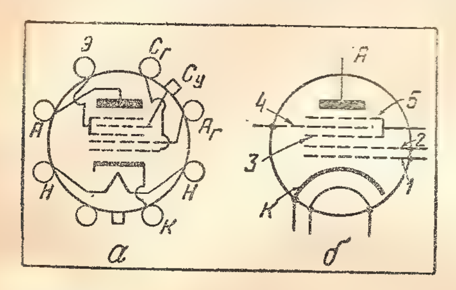


Рис. 1

Схема расположения электродов пентагрида 6А8 и принципиальная схема включения его изображены на рис. 1 и 2. Катод *К* и ближайшие к нему сетки *1* и *2* вместе с контуром *LC* и катушкой обратной связи L_2 образуют гетеродин, генерирующий колебания частоты f_2, которая обусловливается данными контура *LC*. Сетка *1* играет роль управляющей сетки гетеродина, а сетка *2* состоящая в действительности из двух прутиков, — роль анода гетеродина.

Поток электронов, излучаемых катодом, пролетая сквозь сетки *1* и *2*, колеблется с частотой f_2.

Сетка *3*, находящаяся под положительным потенциалом, экранирует остальные электроды лампы от гетеродинной части.

Сетка *4* является управляющей, к ней подводится принимаемый сигнал. Электронный поток, колеблющийся с частотой гетеродина, проходя сквозь сетку *4*, модулируется здесь частотой принимаемых сигналов.

Сетка *5* экранирует анод *А*, т. е. устраняет емкостную связь между ним и управляющей сеткой.

Таким образом пентагрид представляет как бы комбинацию из двух ламп, соединенных последовательно: триода, состоящего из катода *К*, сетки *1* и анода *2* и тетрода, у которого сетка *4* является управляющей, сетка *5* — экранирующей и *А* — анодом. Лампы эти разделены электростатически экраном *3* и связаны только общим электронным потоком, излучаемым катодом *К*.

Экранные сетки *3* и *5* обычно соединяются вместе внутри лампы и на них подается одинаковое положительное напряжение.

Эффективным катодом для тетродной части является облачко электронов, образующееся между сетками *3* и *4* вследствие тормозящего действия сетки *4*, которая находится под отрицательным потенциалом, как и всякая управляющая сетка в приемной лампе.

Отличие такого катода от обычного заключается в том, что ток, создаваемый им в тетроде, представляет не постоянную величину, а сам по себе колеблется с частотой гетеродина, т. е. количество электронов, долетающих до анода *А*, зависит как от потенциала управляющей сетки *4*, так и от потенциала электродов гетеродина.

Процесс выделения промежуточной частоты происходит следующим образом: принимаемый сигнал f_1 поступает на сетку тетрода и усиливается, как в обычной экранированной лампе. Величина этого усиления определяется параметрами тетродной части, главным образом, крутизной ее характеристики. Но эти параметры, в свою очередь, не представляют постоянной величины, а зависят от напряжения на электродах *1* и *2* т. е. на сетке и на аноде гетеродинной части. Когда эта часть генерирует, потенциалы

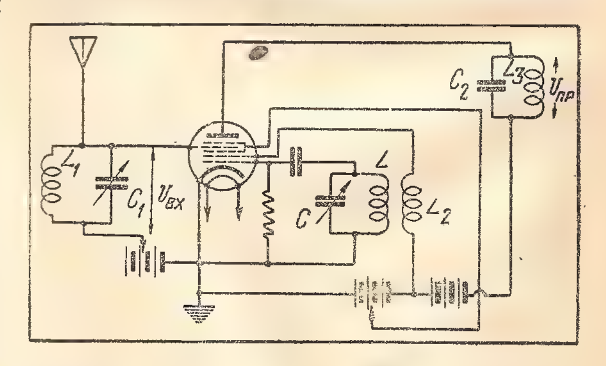


Рис. 2

электродов *1* и *2* колеблются с частотой генерации и с той же частотой меняются параметры тетродной части, т. е. с той же частотой колеблется и усиление. В результате

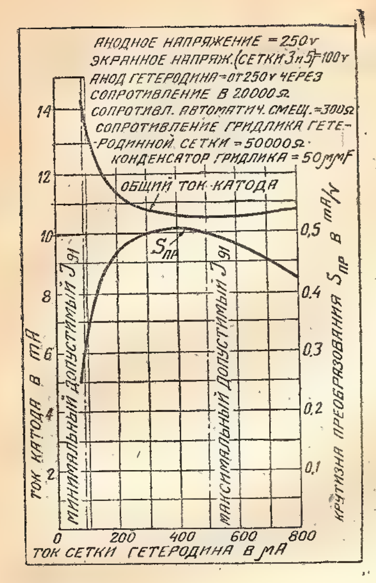


Рис. 3

этого в анодной цепи появляются колебания разных частот, в том числе $f_2 - f_1$, $f_2 + f_1$ и другие.

Включая в анодную цепь контур $L_3\ C_2$ (рис. 2), настроенный на частоту $F = f_2 - f_1$, мы можем выделить на нем напряжение требуемой промежуточной частоты.

Таким образом в данном случае выделение промежуточной частоты происходит за счет нелинейности характеристики $I_a = f\ (U_g)$, как это имеет место при обычном детектировании, а за счет нелинейной зависимости анодного тока от потенциалов гетеродинных сеток. При этом процессе преобразования имеет место не сложение одной частоты с другой, а модуляция одной частоты другой частотой.

Остановимся несколько подробнее на основных преимуществах, вытекающих из конструкции пентагрида. Благодаря наличию экранирующей сетки 3 связь между гетеродином и входным контуром $L_1\ C_1$ (рис. 2), как указано выше, значительно ослаблена и на длинных и средних волнах практически отсутствует, что дает, во-первых, независимость настроек этих контуров (отсутствие затягивания), т. е. устойчивый режим работы, а во-вторых, — колебания гетеродина не излучаются через антенну, связанную с контуром $L_1\ C_1$.

Сетка 5, экранирующая анод от управляющей сетки 4, обеспечивает в то же время высокое внутреннее сопротивление лампы, т. е. устраняет вредное шунтирующее действие лампы на контур $L_3\ C_2$.

Существенным является то, что благодаря высокому потенциалу экрана 3 режим гетеродинной части не зависит от потенциала управляющей сетки 4. Это позволяет выполнять управляющую сетку переменным шагом, т. е. получать в тетродной части характеристику типа «варимю» и, меняя величину постоянного смещения на этой сетке, регулировать усиление лампы в широких пределах. Режим гетеродинной части от этого не меняется, а следовательно, нормальная работа преобразователя частоты не нарушается. Коэфициент усиления при преобразовании частоты будет тем больше, чем более резко изменяется крутизна характеристики усилительной части при изменении потенциала гетеродинной сетки, чем больше амплитуда колебательного напряжения гетеродина и чем больше сопротивление нагрузки, т. е. контура $L_3\ C_2$.

Качество работы пентагрида принято обычно оценивать величиной так называемой крутизны преобразования, т. е. величины, показывающей, на сколько миллиампер изменяется в цепи анода пентагрида ток промежуточной частоты при подаче на управляющую четвертую сетку сигнала напряжением в 1 V. Эта крутизна преобразования зависит от величины колебательного напряжения гетеродина, но максимальное значение ее для данной лампы может быть выражено с достаточным приближением как:

$$S_{пр\ max} = \frac{1}{4}\ S_{max}\ ,$$

т. е. максимальная крутизна преобразования пентагрида оказывается в четыре раза меньше максимальной статической крутизны характеристики.

Для нормальной работы пентагрида необходимо, чтобы гетеродинная часть его хорошо возбуждалась на всем диапазоне принимаемых частот; в современном всеволновом приемнике это соответствует диапазону примерно от 15 до 2 000 м. Заставить лампу равномерно и устойчиво генерировать на всем этом диапазоне не так легко. При этом приходится учитывать, что, как уже указывалось выше, коэфициент преобразования пропорционален величине колебательного напряжения на сетке гетеродина (т. е. на первой сетке пентагрида). Таким образом, естественным требованием является возможность получения достаточной амплитуды колебаний гетеродина по всему диапазону. Однако осуществление этого наталкивается на ряд затруднений. В каждом отдельном диапазоне амплитуда колебаний уменьшается к его длинноволновому концу, и для поддержания ее на достаточном уровне в конце диапазона приходится сильно повышать амплитуду колебаний в коротковолновом конце того же диапазона; но чрезмерно большая амплитуда колебаний гетеродина оказывается также нежелательной, так как может привести к появлению искажений и свистов. В результате приходится итти на некоторый компромисс — несколько сокращать перекрытие отдельных диапазонов и мириться с некоторым падением усиления в конце диапазона

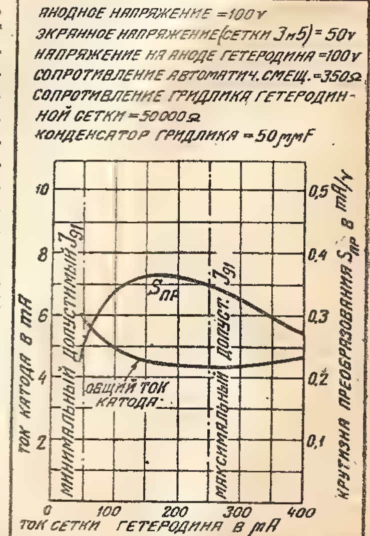


Рис. 4

Характеристики пентагрида должны давать возможность выбрать выгодный режим его исполь-

зования. Зависимость усиления от амплитуды гетеродина требует наличия таких характеристик, которые связывали бы усиления с амплитудой этих колебаний. Однако на практике измерение амплитуды колебаний гетеродина связано с рядом трудностей, а потому применяются характеристики несколько иного рода, в которых амплитуда колебаний гетеродина определяется косвенно, через сеточный ток первой сетки.

Обычно гетеродинная часть пентагрида работает по схеме рис. 2, при которой в цепь сетки включается гридлик. Тогда вместо измерения колебательного напряжения можно измерять постоянную составляющую тока сетки, которая пропорциональна амплитуде колебаний гетеродина. Такое измерение произвести гораздо проще. Измерение тока сетки дает представление как об амплитуде колебаний, так и об однородности генерации по диапазону. Крутизну преобразования можно изобразить в зависимости от тока сетки, как это показано на характеристиках рис. 3 и 4. На этих характеристиках указаны границы минимального и максимального значений тока сетки, которые могут быть рекомендованы.

Минимальное значение тока сетки в колебательном режиме определяется из следующих соображений: как уже упоминалось, режим и данные схемы следует выбирать так, чтобы на высококачественных концах отдельных диапазонов колебательное напряжение было достаточно велико, а именно: чтобы ток сетки гетеродина в этих местах не падал ниже минимальной границы, показанной на характеристиках. Тогда усиление при преобразовании частоты будет достаточно высоким. Но, кроме того, сеточный ток не

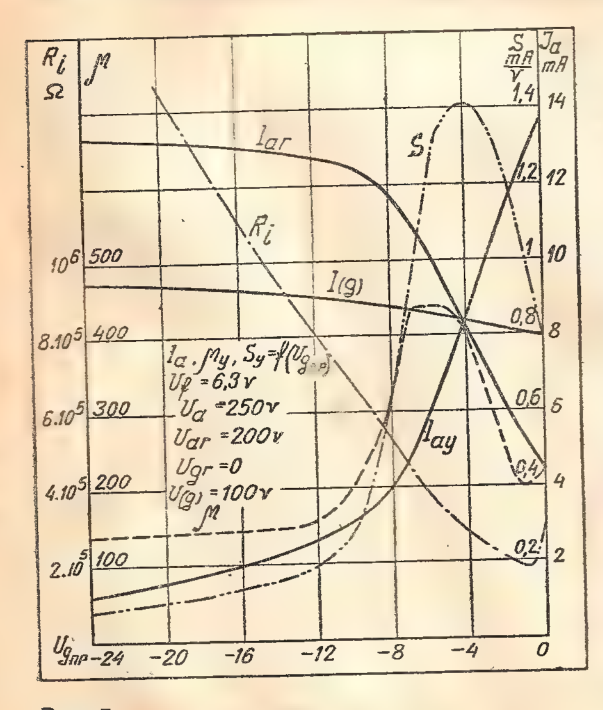


Рис. 5

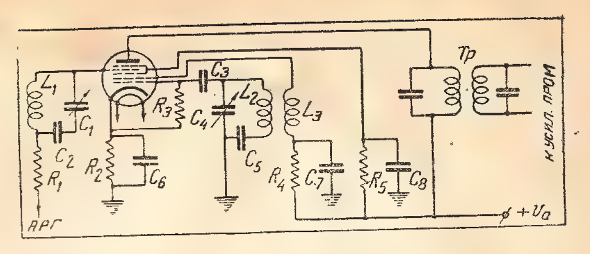


Рис. 6

должен уменьшаться ниже указываемых значений и по другой причине. Общий ток пентагрида зависит от потенциала первой, гетеродинной, сетки. Если потенциал этой сетки высок, т. е. близок к нулю, то токи в цепях всех остальных электродов (находящихся под положительным потенциалом) возрастают и общий ток катода может дойти до пределов, угрожающих сроку службы лампы. Например, при фиксированном смещении и при $I_{g_1} = 120$ μA общий ток катода доходит до 14 mA, что является уже максимально допустимой величиной тока лампы 6А8. При этом крутизна преобразования равна 0,35 mA/V. Допускать ток катода, превышающий 14 mA, ни в коем случае нельзя, так как это гибельно отражается на сроке службы лампы.

В случае, когда лампа работает не с фиксированным, а с автоматическим смещением и при сопротивлении утечки первой сетки = = 50 000 Ω, минимальное значение тока сетки может быть доведено до 90 μA, так как увеличение тока катода автоматически приведет к увеличению смещения на 4-й сетке и этим самым ограничит величину тока в цепи экрана и анода (рис. 3).

Максимальное значение тока гетеродинной сетки ограничено 500 μA для $U_a = 250$ V т. е. для нормального анодного напряжения, и 250 μA для $U_a = 100$ V, т. е. для пониженного анодного напряжения, которое применяется обычно в приемниках с универсальным питанием, когда приемник питается от сети постоянного тока с напряжением 110—120 V или от сети переменного тока без повышающего трансформатора.

Ограничение максимальной амплитуды тока сетки вызывается несколькими соображениями. Как уже упоминалось, чрезмерная амплитуда колебательного напряжения (или, что то же, тока сетки в общепринятой схеме гетеродина) может привести к появлению искажений и свистов; слишком большой ток сетки может привести также к появлению релаксационных колебаний, частота которых определяется значениями емкости и сопротивления гридлика, находящегося в цепи первой сетки. Это очень существенное обстоятельство, которое следует иметь в виду.

Параметры усилительной части лампы 6А8, в зависимости от напряжения управляющей (приемной) сетки, приведены на рис. 5. В табл. 1 приводятся данные режима, который может быть рекомендован для лампы 6А8, используемой в качестве преобразователя частоты.

Небезынтересны данные междуэлектродных емкостей лампы 6А8 (см. табл. 3).

Режим лампы 6А8	Для $U_a = 250$ V			Для $U_a = 100$ V		
	максим. допуст. ток сетки	минимальный допустимый ток сетки		максим. допуст. ток сетки	минимальный допустимый ток сетки	
	фиксир. и автоматич. смещение	фиксир. смещение	автоматич. смещение	фиксир. и автоматич. смещение	фиксир. смещение	автоматич. смещение
Напряжение накала (в V)	6,3	6,3	6.3	6,3	6,3	6,3
Ток накала (в A)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Анодное напряжение (в V)	250	250	250	100	100	100
Напряжение экранных сеток (в V)	100 max	100 max	100 max	50	50	50
Напряжение анода гетеродина (в V)	200* max	200* max	200* max	100	100	100
Смещение на управляющей сетке (в V)	—3	—3	—3	—1,5	—1,5	—1,5
Сопротивление в катоде для автоматического смещения (в Ω)	300**	—	300	350**	—	350
Сопротивление утечки в цепи сетки гетеродина (в Ω)	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Конденсатор в цепи сетки гетеродина (в μμF)	50	50	50	50	50	50
Ток сетки гетеродина (в mA)	0,5 max	0,12 min	0,09 min	0,25 max	0,05 min	0,05 min
Анодный ток (в mA)	3,3	5,3	4,2	1,2	2,1	1,7
Ток экранных сеток (в mA)	3,2	4,3	4,7	1,5	2,1	2,0
Ток анода гетеродина (в mA)	4,0	4,4	5,1	1,6	2,1	2,2
Крутизна преобразования (в mA/V)	0,5	0,35	0,3	0,35	0,25	0,25
Смещение, при котором крутизна преобразования уменьшается приблизительно до 0,002 mA/V (в V)	—45	—45	—45	—20	—20	—20

Примечания: * Напряжение на анод гетеродина следует подавать от общего источника анодного напряжения через сопротивление в 20 000 Ω.

** Только при автоматическом смещении.

Типовая схема преобразовательного каскада с лампой 6А8 приведена на рис. 6. Как известно, в супергетеродинном приемнике необходимо поддерживать по всему диапазону разницу в частотах приемного и гетеродинного контуров, равную некоторой, за-

Таблица 2

Диапазон (в килоциклах)	150 — 400		550 — 1 500				1 500 — 4 000		4 000 — 10 000	
Конструкция катушки	*А*		*А*		*Б*		*Б*		*В*	
	витки	провод	витки	провод	витки	провод	витки	провод	витки	провод
Катушка в. ч. (L_1)	422	0,13 ПЭШО	116	0,25 ПЭШО	146	0,2 ПЭ	36	0,25 ПЭ	10	0,25 ПЭ
Катушка сетки гетеродина (L_2)	198	0,13 ПЭШО	80	0,25 ПЭШО	92	0,2 ПЭ	31	0,25 ПЭ	9,7	0,25 ПЭ
Анодная катушка гетеродина (L_3)	60	0,13 ПЭШО	30	0,25 П ЭШО	20	0,2 ПЭ	12	0,25 ПЭ	12	0,13 ПЭ
Педдинговый конденсатор (C_5)	120 μμF		400 μμF				1 070 μμF		2 900 μμF	

100—1

ранее выбранной промежуточной частоте. Для более точного согласования этих двух контуров необходимо принимать специальные меры в виде включения в контур гетеродина некоторой емкости последовательно с конденсатором настройки и другой емкости, так называемого паддингового конденсатора, параллельно этому же конденсатору. Однако приближенное согласование может быть получено при помощи включения одной последовательной емкости C_5 в контур гетеродина, как показано на схеме рис. 6. Значения этого паддингового конденсатора и данные катушек для разных диапазонов

больших амплитудах сигнала на сетке последней лампы, создают заметную разницу в падении напряжения на этом дросселе, а следовательно, приводят к колебаниям напряжения на аноде гетеродина. Эти колебания напряжения приводят, в свою очередь, к колебаниям частоты гетеродина, что может иметь существенное значение на высокочастотной части диапазона. Гетеродин меняет свою частоту периодически, с частотой звуковых колебаний, и это приводит к вторичной модуляции несущей частоты сигнала. Для устранения этого явления крайне желательно вводить в схему дополнитель-

Таблица 3

Емкость между 4-й сеткой и анодом	0,03 μμF
„ „ 4-й „ „ 2-й сеткой (анод гетеродина)	0,1 „
„ „ 4-й „ „ 1-й „	0,09 „
„ „ 1-й „ „ 2-й „ (анод гетеродина)	0,8 „
„ „ 4-й „ „ всеми электродами (входная емкость)	12,5 „
„ „ 2-й „ „ всеми электродами	5,0 „
„ „ 1-й „ „ „ „ (входная емкость гетеродина)	6,5 „
„ „ анодом и всеми электродами (выходная емкость смесительной части)	12,5 „

приведены в табл. 2. В той же таблице имеется указание о конструкции и способе намотки катушек. Для большей ясности различные конструкции катушек показаны схематически на рис. 7.

ный конденсатор емкостью около 10 μF для фильтрации напряжения, подаваемого на анод гетеродинной части лампы 6А8.

Необходимо в заключение отметить, что получение хороших результатов от пента-

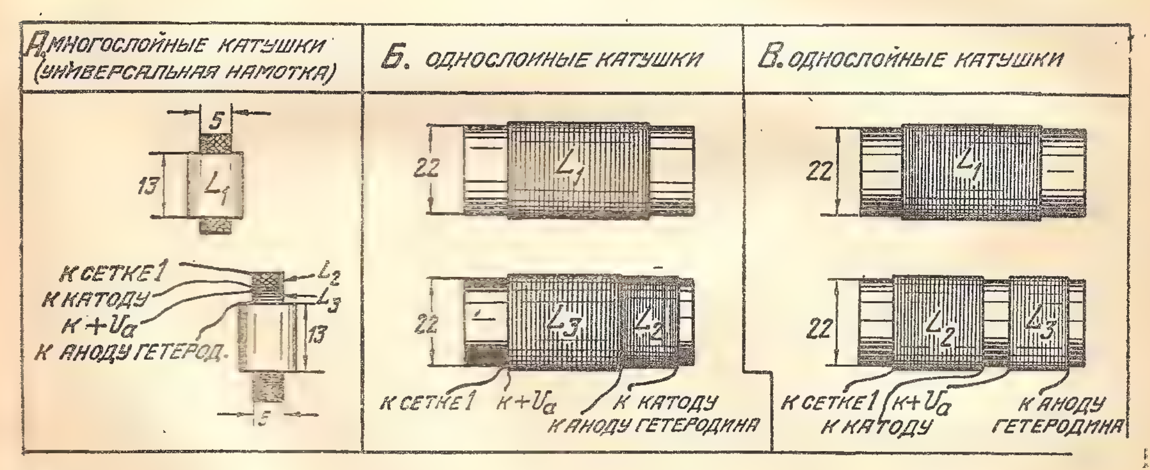


Рис. 7

Иногда в приемниках, имеющих пентагридный преобразователь частоты, наблюдается явление вторичной модуляции при приеме сильных сигналов. Это об'ясняется во многих случаях недостаточной фильтрацией напряжения, подаваемого на анод гетеродинной части лампы. Обычно напряжение на этот электрод подается после дроссельной ячейки фильтра выпрямителя; дроссель имеет значительное сопротивление — порядка 1 000 Ω и более, и колебания выпрямленного тока, имеющие место при

гридного преобразователя частоты (как и вообще от супергетеродинного приемника) требует тщательной регулировки всех элементов схемы и указываемые выше цифры не являются абсолютно точными, ибо данные катушек зависят от качества их изготовления. Хорошие результаты могут быть получены лишь при использовании для налаживания приемника соответствующей измерительной аппаратуры (в первую очередь — генератора высокой частоты).

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ВЫБОРА РЕЖИМА РАБОТЫ металлических ламп

В. В. С.

Приводимые ниже таблицы дают возможность быстро определить необходимые элементы каскада усилителя на сопротивлениях, а также его коэфициент усиления и максимальное напряжение на выходе.

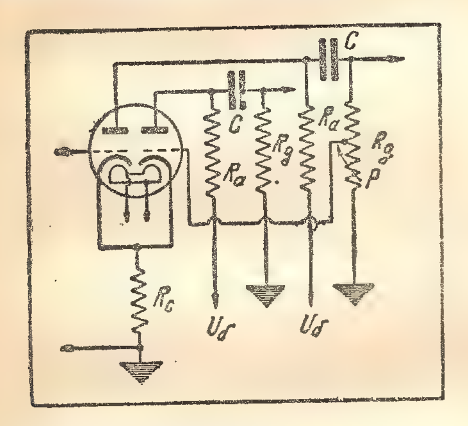


Рис. 1. Схема инвертера

Таблицы составлены для новых металлических ламп, как уже выпущенных, так и намеченных к выпуску в ближайшее время, и дают все нужные данные для пентодов, работающих в схеме пентода и триода, собственно триодов и двойного триода в схеме так называемого „инвертера", т. е. лампы, поворачивающей выходное напряжение одного из триодов по фазе на 180° по отношению к выходному напряжению другого триода.

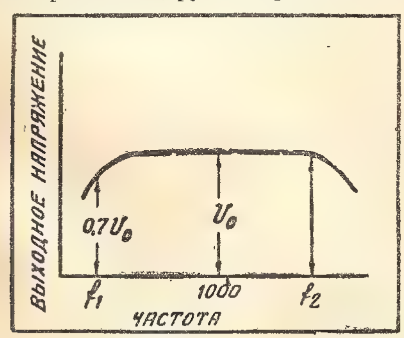


Рис. 2. Частотная характеристика усилительного каскада на пентоде

Инвертер служит для раскачки пушпульного каскада и дает возможность обойтись без междулампового трансформатора низкой частоты. Принцип действия инвертера следующий. На сетку левого триода (рис. 1) подается напряжение от каскада предварительного усиления. Это напряжение усиливается левым триодом и на концах сопротивления R_a образуется некоторое переменное напряжение. Верхний конец этого сопротивления через конденсатор C присоединяется к сетке одной из ламп пушпульного каскада.

Для работы пушпульного каскада необходимо на сетку второй лампы подать такое же напряжение, но сдвинутое по фазе на 180°. Обычно это автоматически получается при применении трансформатора низкой частоты с выведенной средней точкой у вторичной обмотки, так как на концах вторичной обмотки напряжение всегда бывает разных знаков.

В инвертере поворачивание фазы достигается тем, что сетка правого триода получает напряжение от анода левого триода путем ее присоединения к части сопротивления R_g.

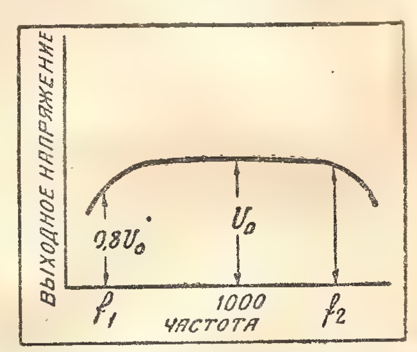


Рис. 3. Частотная характеристика усилительного каскада на триоде

Тогда, вследствие того, что напряжение на сетке правого триода окажется сдвинутым по отношению к напряжению на сетке левого триода на 180°, напряжение на аноде правого триода окажется сдвинутым по отношению к напряжению левого триода на 180°.

При присоединении верхнего конца сопротивления R_a правого триода через C к сетке второй лампы пушпульного каскада становится возможным раскачивать пушпульный каскад таким же образом, как и при помощи междулампового трансформатора низкой частоты. Соотношение напряжений в плечах пушпульного каскада подбирается перемещением точки P.

Основные схемы приведены на рис. 1, 4 и 5.

Все таблицы построены следующим образом.

Параметрами являются две величины: сопротивление нагрузки R_a в анодной цепи и напряжение источника питания анодов $U_б$.

Величины сопротивлений и емкостей выбраны так, чтобы на частоте $f_1 = 100$ п/сек. завал

Пентод типа 6Ж7

Таблица 1

$U_б$ — V	90						180						300					
R_a — MΩ	0,1		0,25		0,5		0,1		0,25		0,5		0,1		0,25		0,5	
R_g — MΩ	0,1	0,5	0,25	1	0.5	2	0,1	0.5	0,25	1	0,5	2	0,1	0,5	0,25	1	0 5	2
R_d — MΩ	0,37	0,44	1,1	1,4	2,18	2,7	0,44	0,5	1,1	1,4	2,45	2,7	0,44	0,53	1,18	1,45	2,45	2 95
R_c — Ω	1 200	1 300	2 400	3 600	4 700	5 500	1 000	800	1 200	2 000	2 600	3 500	500	600	1 100	1 300	1 700	2 300
C_d — μF	0,05	0,05	0,03	0,025	0,02	0,02	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0 02	0.07	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04
C_c — μF	5,2	4,8	3,7	2,5	2,3	2	6,5	6,7	5,2	3,8	3,2	2,8	8,5	8	5,5	5,8	4,2	4
C — μF	0,02	0,006	0,008	0,003	0,005	0,0015	0.02	0,006	0,008	0,0035	0,005	0,0015	0,02	0,006	0,008	0,005	0,005	0,0025
U_o — амплитуда выходного напряжения	17	33	23	33	28	27	42	59	41	60	45	60	55	96	81	110	75	100
Коэфициент усиления (при выходном напряжении, равном 5 V)	41	66	70	92	93	140	51	83	93	140	135	165	61	94	104	185	161	240

Триод типа 6Ф5

Таблица 2

$U_б$ — V	90						180						300					
R_a — MΩ	0,1		0,25		0,5		0,1		0,25		0,5		0,1		0,25		0,5	
R_g — MΩ	0,1	0,5	0,25	1	0 5	2	0,1	0,5	0,25	1	0,5	2	0,1	0,5	0 25	1	0 5	2
R_c — Ω	4 400	5 000	8 000	9 000	12 200	14 700	1 800	2 200	3 500	4 500	6 100	7 700	1 300	1 700	2 600	3 500	4 500	6 100
C_c — μF	2,5	1,8	1,33	0,9	0,76	0,58	4,4	2,9	2,3	1,7	1,3	0,83	5	3,2	2,5	2	1,5	0,93
C — μF	0,02	0,005	0,001	0,003	0,005	0,0015	0,025	0,006	0,01	0,004	0,006	0,0015	0,025	0,006	0,01	0,004	0,006	0,002
U_o — амплитуда выходного напряжения	4	6	6	10		12	16	25	21	32	24	37	33	48	41	63	50	70
Коэфициент усиления	28***	35**	39*	44	43	43	37	46	48	57	53	66	42	52	56	67	65	70

* При выходе, равном 3 $V_{эфф.}$

** При выходе, равном 4 $V_{эфф.}$

*** При выходе, равном 2,2 $V_{эфф.}$

Триод типа 6С5 и пентод типа 6Ж7 в качестве триода

Таблица 3

$U_б$ — V	90						180						300					
R_a — MΩ	0,05		0,1		0,25		0,05		0,1		0,25		0,05		0,1		0,25	
R_g — MΩ	0,05	0,25	0,1	0,5	0,25	1	0,05	0,25	0,1	0,5	0,25	1	0,05	0,25	0,1	0,5	0,25	1
R_c — Ω	2 800	3 800	4 800	7 500	11 400	17 300	2 200	3 100	3 900	6 200	9 500	14 700	2 100	3 100	3 800	6 000	9 600	14 000
C_c — μF	2	1,3	1,12	0.66	0 52	0,33	2,2	1,85	1,7	1,2	0,74	0,47	3,16	2,2	1,7	1,17	0,9	0,37
C — μF	0,05	0,01	0,25	0,005	0,01	0,004	0,055	0,015	0,035	0,008	0,015	0,004	0,075	0,015	0,035	0,008	0,015	0,003
U_o — амплитуда выходного напряжения	14	20	16	23	18	26	34	54	41	55	44	59	57	83	65	88	73	97
Коэфициент усиления (при выходном напряжении, равном 5 $V_{эфф.}$)	9	10	10	12	12	13	10	11	12	13	13	13	11	12	12	13	13	14

Таблица 4

Двойной диод-триод 6Q7 (триодная часть)

$U_б$ — V	90						180						300					
R_a — MΩ	0,1		0,25		0,5		0,1		0,25		0,5		0,1		0,25		0,5	
R_g — MΩ	0,1	0,5	0,25	1	0,5	2	0,1	0,5	0,25	1	0,5	2	0,1	0,5	0,25	1	0,5	2
R_c — Ω	4 000	4 300	7 200	8 000	11 500	13 700	1 600	2 100	3 400	4 500	6 000	7 900	1 200	1 700	2 600	3 600	4 600	6 200
C_c — µF	2,07	1,5	1,17	0,9	0,72	0,45	3	2,3	1,6	1,05	0,86	0,63	4,4	3,05	2,4	1,45	1,2	0,9
C — µF	0,02	0,005	0,01	0,003	0,006	0,0015	0,02	0,005	0,01	0,003	0,006	0,002	0,03	0,007	0,015	0,004	0,007	0,002
U_o — амплитуда выходного напряжения	5	9	8	13	9	17	19	29	25	37	30	41	35	53	43	62	47	66
Коэфициент усиления (при выходном напряжении, равном 5 $V_{эфф.}$)	23	29	31	33	31	37	28	35	36	40	39	41	34	40	42	45	45	47

Таблица 5

Двойной диод-триод типа 6Р7 (триодная часть)

$U_б$ — V	90						180						300					
R_a — MΩ	0,05		0,1		0,25		0,05		0,1		0,25		0,05		0,1		0,25	
R_g — MΩ	0,05	0,25	0,1	0,5	0,25	1	0,05	0,25	0,1	0,5	0,25	1	0,05	0,25	0,1	0,5	0,25	1
R_c — Ω	2 300	2 900	3 500	5 000	7 500	11 300	1 700	2 500	3 000	4 600	6 700	10 000	1 600	2 400	2 900	4 400	6 300	10 600
C_c — µF	2	1,27	1,2	0,77	0,54	0,38	2,3	1,5	1,3	0,8	0,54	0,33	2,6	1,6	1,4	1	0,7	0,44
C — µF	0,05	0,01	0,03	0,006	0,015	0,003	0,05	0,01	0,03	0,006	0,01	0,003	0,055	0,015	0,03	0,007	0,015	0,004
U_o — амплитуда выходного напряжения	14	20	15	21	15	21	31	45	35	46	33	47	50	71	52	71	54	74
Коэфициент усиления (при выходном напряжении, равном 5 $V_{эфф}$)	8	10	10	11	10	11	9	10	10	11	10	11	9	10	10	10	10	11

Таблица 6

Сдвоенный триод типа 6Н7 (для одного триода)

$U_б$ — V	90						180						300					
R_a — MΩ	0,1		0,25		0,5		0,1		0,25		0,5		0,1		0,25		0,5	
R_g — MΩ	0,1	0,5	0,25	1	0,5	2	0,1	0,5	0,25	1	0,5	2	0,1	0,5	0,25	1	0,5	2
R_c — Ω	1 900	2 500	4 050	5 400	7 000	9 650	1 300	1 950	2 950	4 300	5 250	7 650	1 150	1 750	2 650	4 000	4 850	7 150
C — µF	0,025	0,006	0,01	0,003	0,006	0,0015	0,03	0,007	0,015	0,0035	0,007	0,002	0,03	0,007	0,005	0,003	0,0055	0,0015
U_o — амплитуда выходного напряжения	13	20	16	24	18	26	35	50	40	57	44	51	60	86	75	100	76	104
Коэфициент усиления (при выходном напряжении, равном 5 $V_{эфф.}$)	16	20	20	23	22	23	19	22	23	24	24	25	20	23	23	24	23	24

для пентодов получался равным 30%, или 3 db (рис. 2), для триодов — 20%, или 2db (рис. 3) и для инвертера от 10 до 20%, т. е. порядка 1—2 db.

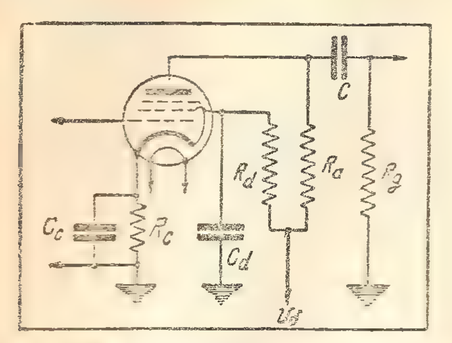


Рис. 4. Схема усилительного каскада на пентоде

Если задаться другой частотой, то необходимо умножить величины C, C_c и C_d на $100/f_1$.

Для усилительного каскада на пентоде, пограничная высокая частота f_2 определяется в основном величиной сопротивления R_a.

Для $f_2 = 20\,000$ ц/сек $R_a = 0{,}1$ MΩ,
„ $f_2 = 10\,000$ » $R_a = 0{,}25$ „
„ $f_2 = 5\,000$ » $R_a = 0{,}5$ „

Для триодов и инвертера частота f_2 в пределах практически применяемых значений R_a лежит за пределами звуковых частот.

Выходное напряжение на нижней пограничной частоте для n одинаковых каскадов равна $(0{,}7 \cdot U_0)^n$ для пентодов и $(0{,}8 \cdot U_0)^n$ для триодов.

Следует всегда применять наибольшую допустимую величину R_g.

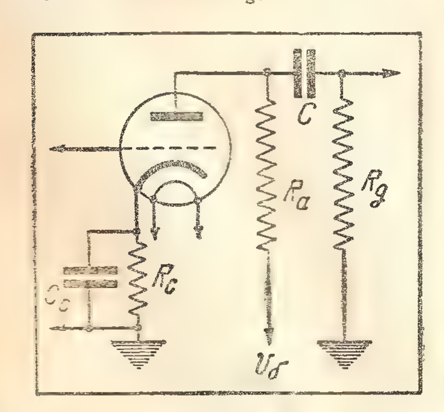


Рис. 5. Схема усилительного каскада на триоде

В инвертере напряжение на сетку правого триода подается посредством отвода на сопротивлении R_g в выходной цепи левого триода. Отвод выбирается так, чтобы выходные напряжения обоих триодов были равны. Точка отвода берется в зависимости от коэфициента усиления, даваемого в таблицах. Так например, если коэфициент усиления равен 20, сопротивление между землей и точкой P должно быть равно $1/20\ R_g$.

Разница на 10% по сравнению с указанными в таблицах значениями элементов схемы не оказывает существенного влияния на работу каскада.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТАБЛИЦАМИ

Положим, что нам надо построить каскад усиления на сопротивлениях на пентоде 6Ж7 и что в нашем распоряжении имеется анодное напряжение в 180 V. Прежде всего устанавливаем, какую полосу частот нам необходимо воспроизвести без искажений. Допустим, что требуется полоса частот от 100 до 10 000 ц/сек. Обращаемся к табл. 1 (для пентода 6Ж7) и под заголовком „180" находим колонку, соответствующую $R_a = 0{,}25$ MΩ. В этой колонке имеются два вертикальных столбца цифр: левый — для $R_g = 0{,}25$ MΩ и правый для $R_g = 1$ MΩ. Выбрать следует тот, который больше подходит к нашим требованиям для данного назначения каскада. Если требуется большее усиление, следует выбрать правый столбец. В этом столбце даны величины всех прочих элементов каскада.

Предположим теперь, что требуемая полоса частот равна 50—10 000 ц/сек. Согласно указаниям о правилах пользования таблицами, мы должны величины C, C_c и C_d умножить на $100/f_1$, т. е. на $100:50=2$. Находим из вертикального столбца, как объяснено выше, эти величины и умножаем их на 2. Если желательно расширить полосу частот в верхней ее части, следует выбрать меньшее значение R_a.

Гигантский громкоговоритель



Почти во всех крупных театрах, залах и аудиториях есть «мертвые зоны», куда звук с эстрады доходит ослабленным.

Для нормального заполнения звуком этих мертвых зон в Америке сконструирован гигантский пятирупорный громкоговоритель.

Низкие частоты в этом громкоговорителе воспроизводятся помощью большого рупора. Средние и высокие частоты — помощью четырех рупоров, расположенных над большим рупором.



ЛАБОРАТОРИЯ «РАДИОФРОНТА»

Нашей промышленностью выпущено довольно большое количество различных приемников. Однако большинство их рассчитано на питание от сети переменного тока. Среди десятка типов таких приемников в настоящее время имеется только один, питание которого осуществляется от батарей. Это — БИ-234. Но и этот приемник встречается теперь в продаже довольно редко.

Лабораторией журнала «Радиофронт» разработан приемник с питанием от батарей. По своей схеме этот приемник напоминает БИ-234. В приемнике применен динамический громкоговоритель, значительно улучшающий качество звучания по сравнению с „Рекордом" и другими подобными громкоговорителями. Кроме того предлагаемый приемник вместе с динамиком и источниками питания смонтирован в одном общем ящике, позволяющем значительно улучшить внешний вид приемной установки в целом и избавиться от паутины соединительных проводов. Приемник предназначен для применения его в тех местностях, где нет сетей электрического тока, т. е. рассчитан на питание его от гальванических элементов и батарей. Вследствие этого, основным условием при его конструировании была экономичность в расходовании источников питания.

Приемник позволяет принимать станции в двух диапазонах: от 220 до 600 и от 700 до 1 940 м.

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Схема приемника изображена на рис. 1. В цепи антенны находится переменный кон-

Рис. 1. Принципиальная схема приемника

денсатор с твердым диэлектриком C_1, у которого имеется одна подвижная система пластин и две неподвижных. Конденсатор этот предназначен для регулировки громкости, кроме того он способствует также повышению избирательности.

Между конденсатором C_1 и контуром включен постоянный конденсатор C_2 небольшой емкости, назначение которого состоит в уменьшении влияния антенны на настройку контура. Сеточный контур состоит из переменного конденсатора C_4 и двух катушек L_1 и L_2. Катушка L_1 средневолновая, она дает возможность принимать радиостанции, работающие на волнах от 220 до 600 м. При этом катушка L_2 переключателем диапазона $П_1$ закорачивается. Когда же переключатель разомкнут, то катушка L_2 соединяется последовательно с катушкой L_1. Диапазон приемника при таком соединении катушек охватывает волны от 700 до 1 91 м.

У переменного конденсатора C_4 имеется подстроечный полупеременный конденсатор C_3, который необходим для подгонки начальной емкости сеточного контура. Как видно из схемы, контур $L_3 L_4$, C_9 включен в анодную цепь первой лампы и связан с сеткой детекторной лампы через емкость C_8.

Конденсатор C_7 является разделительным. Конденсатор C_{11}, предохраняя плюс анодной батареи от замыкания на землю, в то же время служит блокировкой для развязывающего сопротивления R_2.

Утечкой сетки детекторной лампы служат сопротивления R_3 и R_4.

Применение обратной связи в приемнике увеличивает его избирательность и чувствительность к дальним маломощным станциям. Обратная связь задается катушкой L_5, индуктивно связанной с контуром второй лампы; регулируется она переменным конденсатором с твердым диэлектриком C_6. Конденсатор C_{12} служит для защиты от замыкания анодного напряжения при случайном замыкании между пластинами переменного конденсатора C_6.

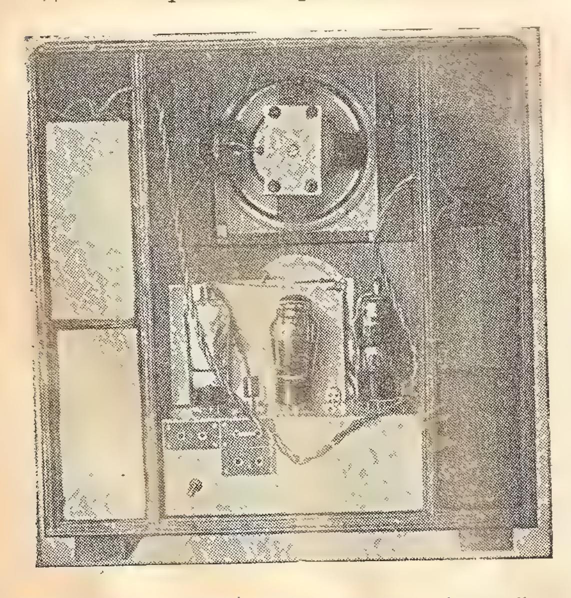
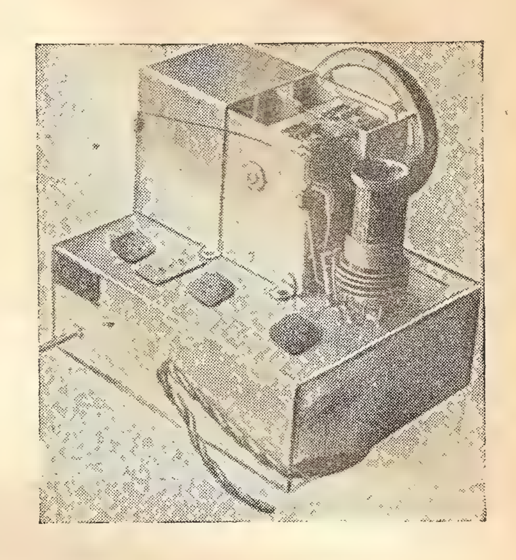


Рис. 2. Размещение приемника и батарей в ящике. Вид сзади

Связь детекторной лампы с лампой усиле-



ния низкой частоты осуществлена при помощи трансформатора низкой частоты $Тр_1$ с отношением обмоток 1:4. Наведенное во вторую обмотку II напряжение звуковой частоты через сопротивление R подается на сетку лампы $Л_3$.

Для улучшения частотной характеристики приемника применен фильтр, состоящий из сопротивления R_8 и конденсатора C_{16}. Кроме того первичная обмотка I трансформатора низкой частоты $Тр_1$ зашунтирована сопротивлением R_7.

Смещение на сетку пентода $Л_3$ подается с сопротивления R_{11}, включенного в общую анодную цепь всех ламп, на ко[illegible] создается падение напряжения порядка 4V. Это постоянное отрицательное напряжение подается на сетку лампы $Л_3$ через развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_9 и конденсатора C_{15}, вторичную обмотку II низкочастотного трансформатора и сопротивление R_8.

В анодную цепь пен[illegible]да $Л_3$ включена первичная обмотка выходного трансформатора $Тр_2$, ко вторичной обмотке которого присоединен динамик с постоянным магнитом. Анодная цепь детекторной лампы развязана от цепей анодов остальных ламп при помощи сопротивления R_6 и конденсатора C_{14}, а анодная цепь первой лампы—сопротивлением R_2 и конденсатором C_{11}.

Экранные сетки всех ламп получают напряжение через сопротивление R_1, R_5 и R_{10}. Конденсаторы C_5, C_{13} и C_{17} являются блокирующими.

Для регулировки накала лампы имеется реостат R_{12}, который в нулевом (выведенном) положении выключает накальную батарею, питающую накал всех ламп.

КОНСТРУКЦИЯ

Как уже было сказано в начале статьи, при конструировании приемника была поставлена цель разместить в одном ящике приемник, динамик и батареи питания. Для этого ящик разделен на три отделения (рис. 2). В центральном (в самом большом) отделении помещено шасси приемника и динамик, а по бокам, в двух боковых отделениях, батарея питания.

С наружной стороны ящика (см. заставку) сделаны отверстия: в верхней части для динамика и ниже—для шкалы. В нижней части передней стенки ящика помещены ручки настройки обратной связи, переключателя диапазонов и регулятора громкости. С задней стороны ящика находится ручка реостата накала.

Шасси приемника изготовляется из сухого дерева или фанеры в виде коробки. Размеры его: высота—100 мм, ширина—200 мм и длина—250 мм. С наружной стороны, т. е. сверху, и с боков шасси обивается каким-либо металлом, например алюминием, цинком, латунью или жестью, толщиной 0,3—0,5 мм.

МОНТАЖ

Наверху шасси (рис. 3) расположены сдвоенный агрегат переменных конденсаторов, катушки, ламповые панельки и телефонные гнезда для включения вилки от динамика.

На передней стенке монтируются конденсаторы обратной связи и регулятора громкости. Сквозь переднюю стенку (рис. 6) пропущена ось переключателя диапазонов.

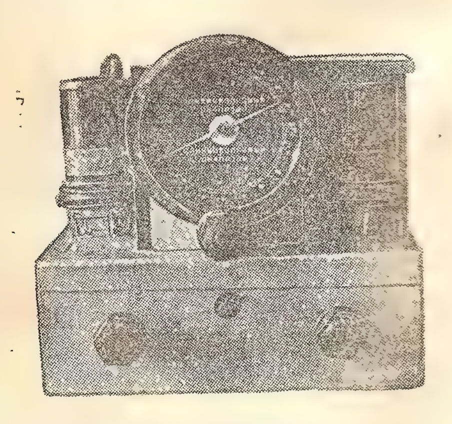


Рис. 4. Вид шасси спереди

На задней стенке шасси (рис. 5) укреплена пертинаксовая панелька с гнездами для антенны и заземления, а с внутренней стороны — реостат накала и трансформатор низкой частоты. Сквозь эту стенку пропущены шнуры, присоединяющиеся к батареям питания.

На рис. 5 видно расположение ламп. Крайняя слева $Л_1$ (СБ 151), в середине $Л_3$ (СБ-155) и крайняя правая детекторная $Л_2$ (СБ-154).

На внутренней стороне верхней доски шасси монтируются все остальные детали (рис. 6): постоянные конденсаторы, сопротивления и переключатель диапазона.

ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

При конструировании приемника была поставлена задача: применить в нем только фабричные детали, т. е. избежать изготовления каких-либо самодельных деталей. Это было выполнено, за исключением катушек, так как подходящих катушек в продаже пока еще нет. Поэтому катушки L_1, L_2, L_3, L_4 и L_5 необходимо изготовить.

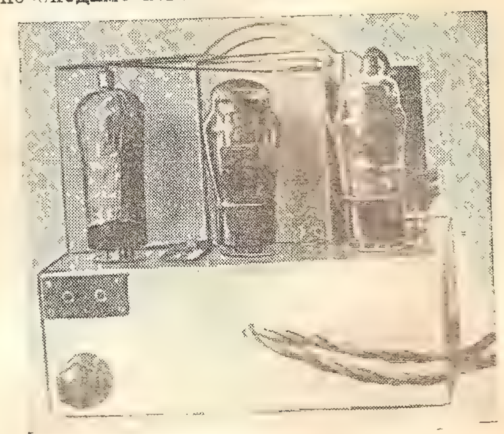


Рис. 5. Вид шасси сзади

Для намотки катушек из миллиметрового прессшпана склеивается каркас цилиндрической формы, диаметром 40 мм и высотой 95 мм. Отступя от края на 5 мм, начинают намотку средневолновой катушки L_1 проводом ПЭ 0,38—0,4 мм. Всего для L_1 нужно намотать 89 витков, располагая виток к витку. Так же наматывается катушка L_3, которая состоит из 88 витков. Длинноволновая часть катушек для уменьшения междувитковой емкости мотается в двух секциях. Перегородки для секций изготовляются в виде колец из прессшпана или пертинакса и надеваются на каркас катушки. Для катушки L_2 в верхней секции наматывается 85 витков, а в нижней — 84 витка провода ПЭБО 0,15. Для катушки L_4 в верхней секции наматывается 85 витков, а в нижней 78 витков указанного провода. Намотка сплошная (в наброс).

У радиолюбителя, естественно, может возникнуть вопрос, почему катушки имеют не совсем одинаковое количество витков. Это об'ясняется тем, что при подгонке контуров в резонанс, из-за разности емкости в монтаже первого и второго каскадов, начальную емкость контура приходится регулировать с помощью подстроечных конденсаторов, а в конце каждого диапазона добиваться резонанса в контурах сматыванием или доматыванием витков на катушках.

Катушка обратной связи L_5 переключений не имеет и наматывается между катушками L_3 и L_4, причем меньшая часть находится у катушки L_3, а большая — у катушки L_4. Часть, находящаяся около L_3, состоит из 10 витков, а вторая часть — из 45 витков. Провод — ПЭ 0,08—0,1 мм.

Концы катушек надо подвести к жестким выводам, изготовленным из монтажного провода или латунных лепестков и укрепленных на нижнем борту каркаса. К этому же борту прикрепляются металлические угольники, при помощи которых катушка укрепляется на шасси приемника.

Расположение секций и обмоток всех катушек с габаритными данными указаны на монтажной схеме (рис. 7).

В приемнике есть еще одна маленькая самодельная деталь. Это постоянный конденсатор C_2. Для изготовления его берется кусок монтажного провода длиной 50 мм и один из его концов обертывается папиросной бумагой шириной 20 мм, в два - три слоя. Поверх этой бумаги, виток к витку, наматывается проволочная спиралька длиной 15 мм, провод ПЭ 0,15—0,20 мм. Один из концов этой спиральки должен иметь длину около 20—30 мм, для присоединения к схеме. Другим выводом конденсатора будет свободный от намотки конец монтажного провода. Емкость такого конденсатора — около 25—30 μμF.

Все остальные детали фабричные.

C_1 — конденсатор с твердым диэлектриком завода „Мосрадио“ или „Радиофронт“ емкостью 130—150 μμF.

C_4 и C_9 — сдвоенный агрегат переменных конденсаторов Одесского радиозавода емкостью 550 μμF. Он имеет шкалу аэропланного типа, разделенную на два диапазона с надписями: «длинноволновый диапазон» и «средневолновый диапазон». У каждого переменного конденсатора имеются подстроечные полупеременные конденсаторы C_3 и C_{10}.

C_5 и C_{12} — постоянные конденсаторы типа БИК по 5 600 μμF.

C_7 и C_{13} — такие же конденсаторы, но по 2 200 μμF.

C_6 — переменный конденсатор обратной связи с твердым диэлектриком (350—400 μμF) завода „Мосрадио“ или „Радиофронт“.

C_8 — постоянный конденсатор гридлика емкостью в 165 μμF.

C_{11}, C_{14}, C_{15} и C_{17} — постоянные конденсаторы типа БИК, емкостью по 0,5 μF.

C_{16} — постоянный конденсатор емкостью в 330 μμF.

Сопротивления в приемнике применены типа „Лилипут“.

R_1 — 0,1 MΩ
R_2 — 4 000 Ω
R_3 — 1,5 MΩ
R_4 — 0,7 „
R_5 — 0,15 „
R_6 — 60 000 Ω
R_7 — 0.3 MΩ
R_8 — 0.5 „
R_9 — 0.2 „
R_{10} — 5 000 Ω
R_{11} — 500 Ω из никелиновой проволоки 0,15 мм
R_{12} — реостат в 5 Ω.

Трансформатор низкой частоты любого типа, с отношением обмоток 1 : 4.

Динамический громкоговоритель с постоянным магнитом, московского электрозавода им. Куйбышева, марки „Электродин“. Он включен клеммами *1—3*, имеющимися на выходном трансформаторе (Tp_2), укрепленном на самом динамике.

Переключатель з-да КЭМЗ.

Ламповые панельки и телефонные гнезда завода „Радиофронт“ или других заводов.

Лампы: СБ-154—в каскаде высокой частоты и на детекторном месте (всего 2 шт.) и СБ-155—

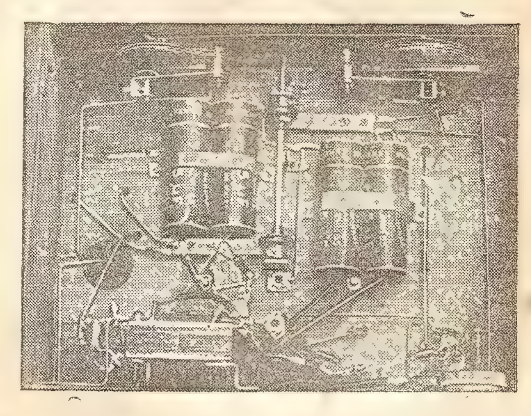


Рис. 6. Монтаж под горизонтальной панелью

низкочастотный пентод. Все лампы двухвольтовой серии, бариевые. Батареи накала составлены из двух элементных блоков завода „РААЗ“, воздушной деполяризации. Для питания накала их необходимо соединить последовательно (т. е. плюс одного элемента соединить с минусом другого, а оставшиеся выводы плюса и минуса подвести к приемнику). Каждый элемент имеет напряжение 1,35 V и емкость его 300 Ah. Настоящие элементы могут выдерживать разрядный ток даже более 300 mA.

Батареи питания анодов сухие, 80-вольтовые, завода „Мосэлемент“, типа БАС-80. Две такие батареи соединены последовательно.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Если радиолюбитель при монтаже деталей будет придерживаться указанных величин, то приемник почти не придется налаживать и он заработает сразу же после включения. Однако даже при соблюдении в точности монтажа и величин деталей в приемнике может возникнуть паразитная генерация (самовозбуждение).

Подгонку контуров в резонанс необходимо начинать при выведенных пластинах агрегата в положении переключателя на средние волны. В этом положении агрегата точного резонанса следует добиваться при помощи полупеременных конденсаторов C_3 и C_{10}. При дальнейшем введении пластин агрегата резонанса следует добиваться уже смоткой или домоткой витков катушек, не вращая винтов полупеременных конденсаторов. Чтобы узнать, какую катушку следует домотать или отмотать, можно присоединять то к одному, то к другому переменному конденсатору добавочный переменный конденсатор, лучше всего коротковолновый с небольшой начальной емкостью, или же какой-либо полупеременный конденсатор.

Для уничтожения паразитной генерации необходимо принять следующие меры: отделить экраном из алюминия катушки первого контура L_1 и L_2 от лампы высокой частоты, а лампу обернуть станиолем, соединив

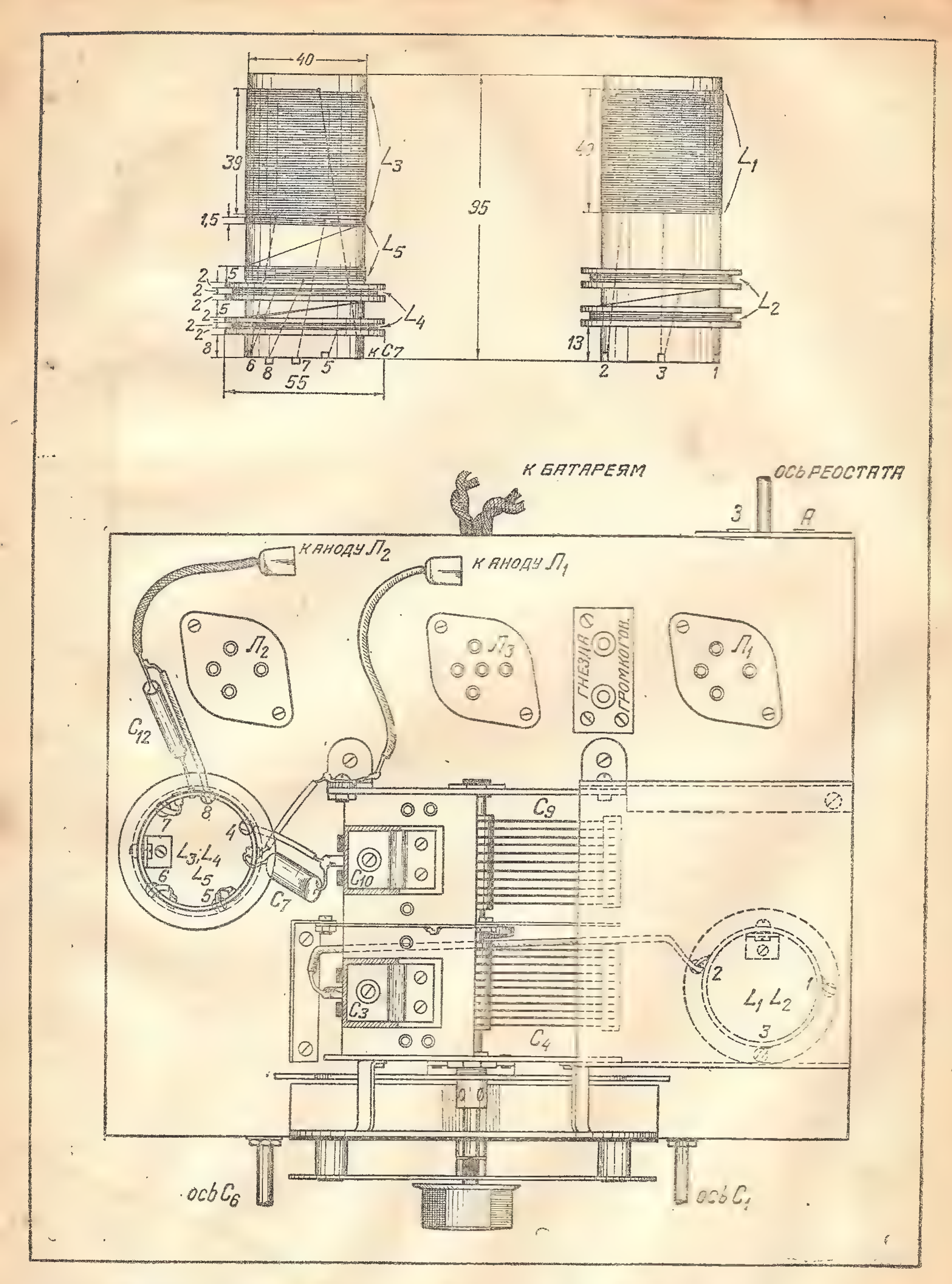


Рис. 7. Монтажная схема приемника с внешней стороны панели и катушки. Провод, идущий от анода $Л_1$ к C_7, прикреплен к станине сдвоенного агрегата через изолирующие шайбы и втулку

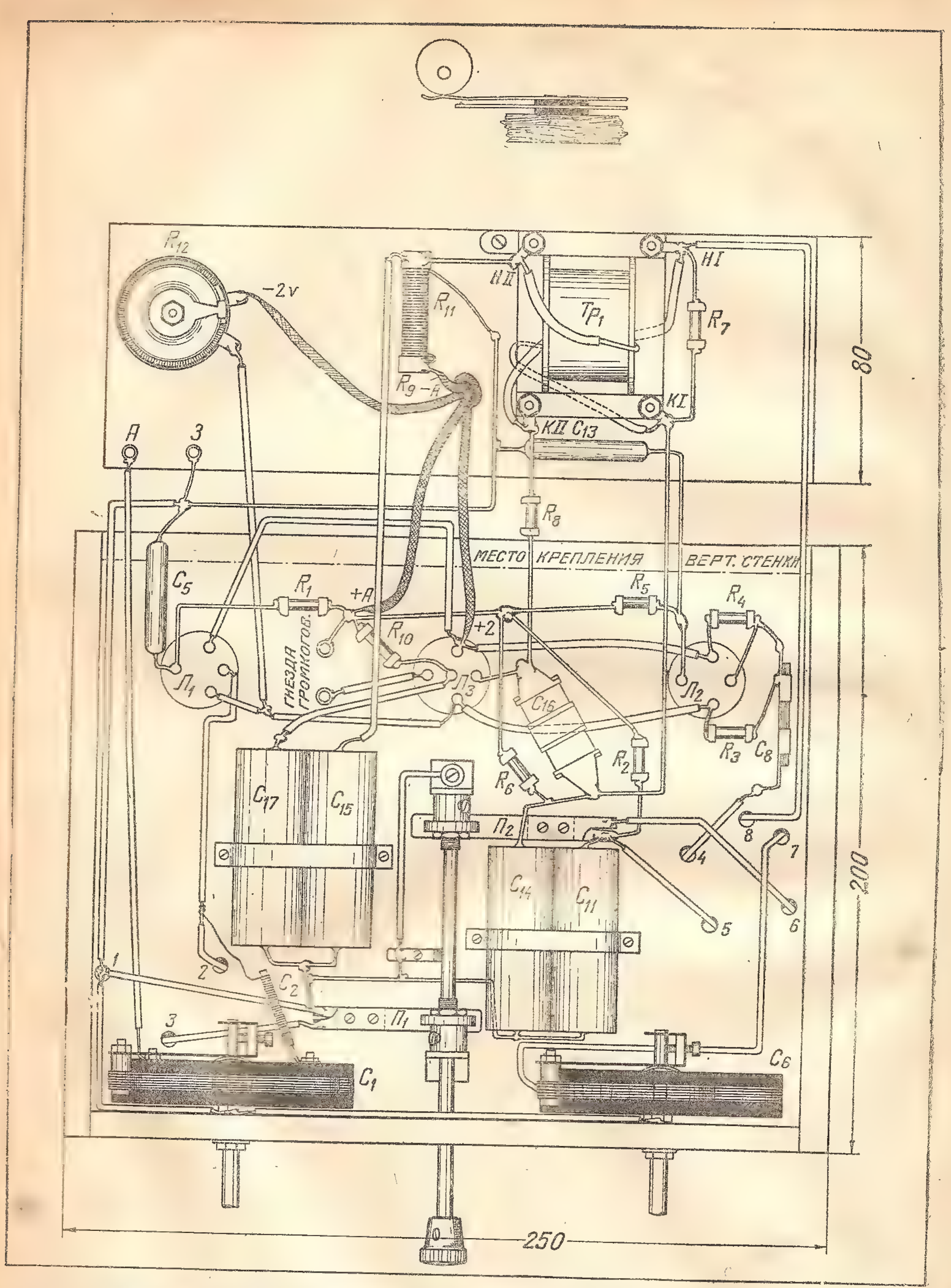


Рис. 7а. Монтажная схема приемника с внутренней стороны шасси. Вверху дан чертеж переключателя диапазонов завода «КЭМЗ» в поперечном разрезе.

Конденсатор C[illegible] нижним концом следует присоединить к заземленному проводу, а не к проводу, идущему от C_{14} к K_1, как указано в схеме. Сопротивление R_{11} проволочное, намотано на коксовом сопротивлении R_9. Реостат R_{12} имеет контактное соединение через гайку крепления с экраном шасси

Смещение стрелки у гальванометра

Гальванометры Ленинградского физического института имеют двустороннюю зеркальную шкалу, с нулем посредине. Каждая половина шкалы разбита на 20 делений.

К сожалению, шкала гальванометра очень мала, что для некоторых его применений не вполне удобно.

Для устранения этого недостатка можно увеличить шкалу прибора, сместив его стрелку влево и перенеся нуль на крайнее деление шкалы.

Такое смещение стрелки можно осуществить, как это рекомендуется в № 10 журнала «Радиофронт» за 1937 г., путем отгибания проволочки рычага *1* (см. рисунок) настолько, чтобы этот рычаг отводил до нужных пределов вправо регуляторную дужку *2*. Но, как показала практика, этот способ довольно труден.

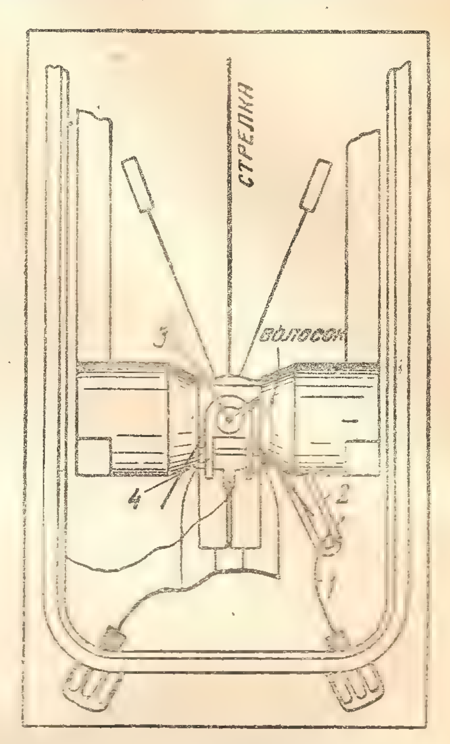
Гораздо проще эта задача решается таким путем: рычажок отпаивается и дужка *2* смещается вправо при помощи пинцета настолько, чтобы стрелка отклонилась влево, за пределы последнего деления шкалы, примерно на два-три деления. Затем из проволоки делается новый рычажок, изогнутый так, чтобы он своим концом соприкасался с дужкой, смещенной вправо.

После придания проволочке такой формы, которая обеспечивала бы возможность смещения стрелки вправо и влево в пределах нескольких делений, новый рычажок устанавливается на свое место и припаивается.

Смещение стрелки гальванометра можно осуществить и другим способом, являющимся наиболее простым и доступным.

Для этого верхняя шайбочка 3 (см. рисунок), к которой припаян волосок, осторожно повертывается против часовой стрелки настолько, чтобы указательную стрелку прибора можно было сместить на крайнее левое деление шкалы.

С этой целью надо шайбочку 3 слегка подогреть чуть теплым (но не горячим) паяльником настолько, чтобы канифоль стала мягкой, и повернуть против часовой стрелки рычажок шайбочки на определенный угол.



Делать это надо очень осторожно, крепко удерживая пинцетом шайбочку вместе с волоском. Необходимо при этом следить, чтобы не отпаялся и не выскочил волосок, так как латунная пружинящая пластинка *4*, на которой покоится шайбочка, стремится все время держать волосок в натянутом положении.

В случае отпайки волоска нужно его опять аккуратно припаять миниатюрным паяльником к прежнему месту.

А. Соколов

его тонкой зачищенной проволочкой с ножкой лампы, вставляемой в минусовое гнездо накала.

Для того чтобы генерация при сильной обратной связи возникала более плавно, витки катушки обратной связи надо располагать вплотную к катушке настройки. Лучшие результаты дает катушка обратной связи с меньшим количеством витков, но прилегающая вплотную к катушке настройки. Далее следует проверить режим ламп при помощи высокоомного вольтметра.

Нормальный режим ламп следующий.

Лампа $Л_1$—анод 120 V; экранная сетка— 60 V
„ $Л_2$— „ 80 „ „ „ 40 „
„ $Л_3$— „ 140 „ „ „ 130 „

Управляющая сетка лампы $Л_3$ минус—4 V.

Стоимость деталей для приемника

Конденсатор волюмконтроля—1 шт.	4 р. 60 к.
„ обратной связи—1 шт. . . .	3 „ 25 „
„ БК—4 шт. (по 71 коп.) . . .	2 „ 84 „
„ БПК—4 шт. (по 1 р. 65 к.) .	6 „ 60 „
„ постоян. мал.—2 шт. (по 35 коп.)--	„ 70 „
„ агрегат C_4—C_9—1 шт. . . .	53 руб.
Сопротивление „Лилипут“—11 шт. (по 47 коп.)	5 р. 17 к.
Динамик с постоян. магнитом—1 шт.	38 „ 50 „
Трансформатор низк. частоты—1 „ .	8 руб.
Ламповые панельки—3 шт. (по 45 коп.)	1 р. 35 к.
Телефонные гнезда—2 шт. (по 41 коп.) —	„ 82 „
Реостат—1 шт.	1 руб.
Ручки—4 шт. (по 67 коп.)	2 р. 68 к
Шасси, шнуры, провод	10 „ — „
Итого . . .	138 р. 51 к

Цена ящика не включена, так как оформление ящика определяется вкусом конструктора.



ПРОСТЕЙШИЙ ГЕТЕРОДИН

ЛАБОРАТОРИЯ «РАДИОФРОНТА»

В этом году наши советские радиолюбители впервые в широком масштабе приступают к освоению супергетеродинных приемников. Конструирование суперов является делом более трудным, чем конструирование приемников прямого усиления, и для того, чтобы овладеть им быстро и успешно, радиолюбители должны отказаться от старых методов налаживания приемников вслепую и обзавестись некоторым количеством подобных вспомогательных установок.

Одной из наиболее важных вспомогательных установок, нужных при постройке суперов, является гетеродин. Гетеродин необходим как при налаживании всего супера в целом, так и в особенности при настройке каскадов усиления промежуточной частоты.

Он может быть также использован при ремонте аппаратуры, может служить прекрасным волномером и пр.

Наиболее удобным для работы видом гетеродина является модулированный гетеродин, т. е. гетеродин, излучающий модулированные колебания. В радиолюбительских условиях проще всего промодулировать гетеродин 50-периодным переменным током.

Существует очень много различных схем гетеродинов. В «Радиофронте», например, в прошлом году был описан гетеродин динатронного типа (см. «РФ» № 6 за 1937 г.). Динатронные гетеродины неплохи, но они несколько дороговаты в силу того, что в них применяется экранированная лампа. Наиболее простым и дешевым является гетеродин, собранный по трехточечной схеме и работающий на трехэлектродной лампе. Для соответствующей модуляции гетеродина проще всего подать на анод гетеродинной лампы невыпрямленное переменное напряжение. Этот способ делает ненужным применение выпрямителя и кенотрона, что удешевляет и упрощает гетеродин.

Схема такого простого гетеродина приведена на рис. 1. Настраивающийся контур состоит из переменного конденсатора C_1 и катушки, состоящей из двух последовательно соединенных частей L_1 и L_2 (собственно говоря, это одна катушка с отводом). $Л_1$ — трехэлектродная подогревная лампа. Постоянный конденсатор C_2 и сопротивление R образуют гридлик». Конденсатор C_3 блокирует повышающую обмотку силового трансформатора. Этот трансформатор имеет всего три обмотки: сетевую (I) повышающую (II) и обмотку для накала лампы гетеродина (III). К клемме З присоединяется земля. Клемма **А** предназначается для соединения гетеродина с приемником в тех случаях, когда связь между гетеродином и приемником по условиям работы должна быть не индуктивной, а гальванической. C_4 — постоянный конденсатор малой емкости. К клемме **А** гетеродина нельзя присоединять наружную антенну, так как это приведет к сильному излучению в эфир.

ДЕТАЛИ

Гетеродин можно собрать из тех деталей, которые найдутся у радиолюбителя, так как он будет работать при любых деталях. Тип переменного конденсатора безразличен, можно применить переменный конденсатор завода «Радиофронт», завода им. Орджоникидзе, завода им. Козицкого и пр. Для гетеродина подойдет любой переменный конденсатор длинноволнового типа, т. е. имеющий конечную емкость порядка 400—700 μμF. Лампа **Л** — типа СО-118. Силовой трансформатор должен иметь небольшую мощность. Подходящим яв-

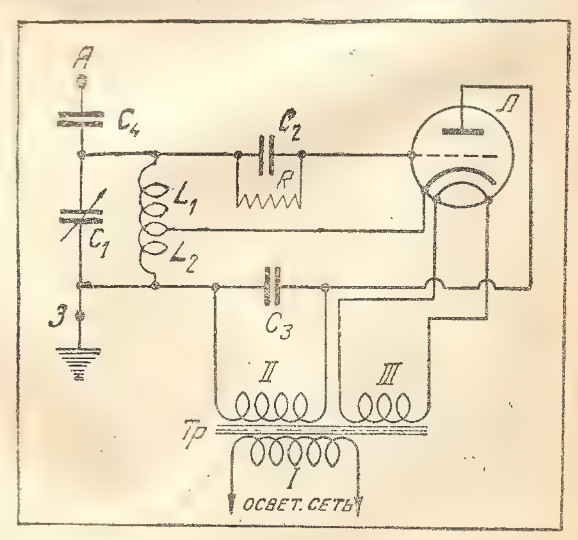


Рис. 1. Схема гетеродина

ляется силовой трансформатор ТС-14 завода ЛЭМЗО, можно применить также трансформатор ТС-26 или самодельный трансформатор с сетевой обмоткой, рассчитанной на напряжение сети, обмоткой накала, рассчитанной на напряжение 4 V при токе в 1 A, и повышающей обмоткой, рассчитанной примерно на 150 V.

Емкость конденсатора гридлика C_2—100 μμF, емкость конденсатора C_3 — 200 μμF, емкость конденсатора C_4—10—20 μμF. Сопротивление R—500 000 Ω.

Конденсатор C_4—«проволочного» типа, представляющий собой кусок толстого (1—2 мм) провода, обернутого слоем бумаги, поверх которой намотан один слой тонкого провода. Длина этой намотки около 10 мм.

Выбор того или иного вида катушек зависит главным образом от того, для каких целей будет применяться гетеродин. Если, например, гетеродин строится исключительно для налаживания супера, то в гетеродине можно сделать одну катушку, рассчитанную на тот диапазон, в котором лежит промежуточная частота супера. Во всеволновых суперах применяют обычно промежуточную частоту около 460 кц/сек. В гетеродине, предназначающемся для настройки промежуточной частоты такого супера, достаточно поставить одну катушку, примерно в 70 витков.

Но конечно гораздо лучше иметь гетеродин, перекрывающий весь радиовещательный диапазон, а также часть того длинноволнового диапазона, в пределах которого выбирается иногда промежуточная частота суперов, а именно в пределах 100—130 кц/сек.

Вообще же в гетеродине удобнее всего сделать сменные катушки. В качестве основания катушки можно применить ламповый цоколь. У каждой катушки имеется три конца, которые должны соединяться со схемой



Рис. 2. Панель гетеродина

совершенно определенным образом. Применение ламповых цоколей создает как раз то удобство, что катушка не может быть включена неправильно.

Сами катушки могут иметь сотовую намотку, так как сотовые катушки наиболее компактны. Цоколи следует брать от батарейных ламп.

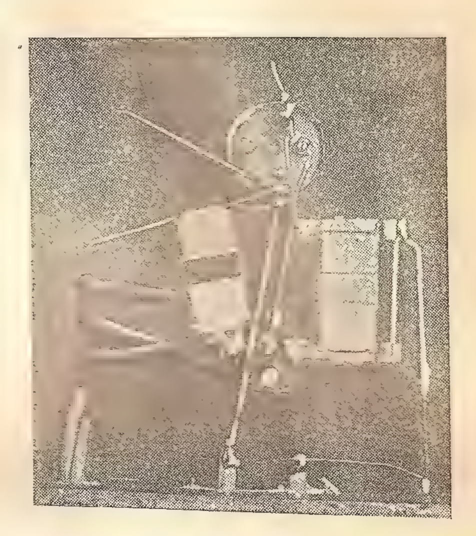


Рис. 3. Монтаж под горизонтальной панелью

Для перекрытия нужного диапазона достаточно иметь три катушки: одну, которую мы назовем первой (I)—для средневолнового диапазона, вторую (II)—для промежуточного диапазона (560—700 м) и начала длинноволнового диапазона, третью (III)—для второй части длинноволнового диапазона и диапазона 100—130 кц/сек, соответствующего промежуточным частотам некоторых суперов.

Все катушки мотаются наиболее распространенным у нас способом, т. е. на 29 гвоздях (два ряда по 29 гвоздей) при расстоянии между гвоздями в 10 мм. Первая катушка мотается проводом 0,3 ПШО или ПШД, а две другие катушки—проводом 0,1—0,12 ПШО или ПШД. При отсутствии шелкового провода можно применить провод в бумажной изоляции, двойной или одинарной. Первая катушка состоит из 56 витков, причем отвод для соединения с катодом делается от 14-го витка. Таким образом, соответственно обозначениям на схеме рис. 1, катушка L_1 будет состоять из 42 витков, а катушка L_2 из 14 витков. Вторая катушка состоит из 84 витков с отводом от 28-го витка и третья катушка — из 210 витков с отводом от 84-го витка.

Шаг намотки равен 7, т. е. провод после первого гвоздя идет на восьмой гвоздь второго ряда, далее на пятнадцатый гвоздь первого ряда и т. д. При возвращении к первому гвоздю на катушке будет намотан один слой в 14 витков. Подробно описывать намотку сотовых катушек не будем, так как она общеизвестна.

Указанные числа витков рассчитаны на применение в гетеродине переменного конденсатора с наибольшей емкостью около

500 μμF. При применении конденсаторов другой конечной емкости число витков катушек придется соответственно изменять

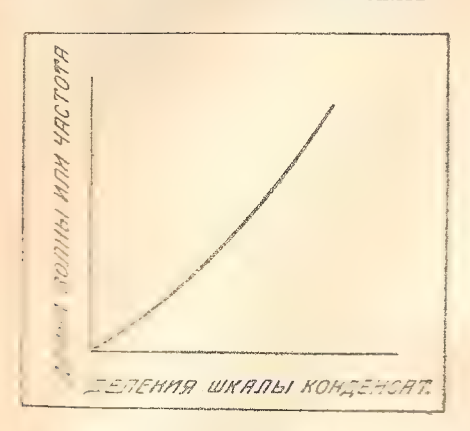


Рис. 4. Градуировочная кривая

КОНСТРУКЦИЯ

Монтировать гетеродин можно каким угодно образом, прибор этот несложен и характер конструкции не скажется на его работе. На рис. 2 и 3 показан гетеродин, смонтированный на угловой панели. Панель для предохранения гетеродина от пыли и механических повреждений следует поместить в ящик. На вертикальной доске панели монтируется переменный конденсатор. Все остальные детали помещаются на горизонтальной панели.

Высота вертикальной панели должна быть такова, чтобы имелась возможность легкой смены ламп, а крышку или одну из стенок надо сделать на петлях, чтобы можно было быстро сменять катушки.

Катушку желательно расположить поблизости от одной из стенок ящика, так как при этом будет удобнее устанавливать связь между катушкой гетеродина и того аппарата, с которым гетеродин должен связаться.

Налаживание гетеродина сводится к подбору числа витков катушек. Собственно, гетеродин настолько прост, что его налаживать не приходится. Генерировать он будет обязательно, потому что его катушку обратной связи нельзя включить неправильно. Гетеродин не будет работать только в том случае, если при его монтаже была допущена ошибка. Если обнаружится, что генерация возникает только на первой части диапазона катушки, а на второй его части не возникает, то надо увеличить число витков в той части катушки, которая обращена к земле, т. е. катушки L_2, уменьшив соответственно число витков катушки L_1. Для облегчения подбора можно при намотке катушки сделать не один отвод, а несколько. Отсутствие генерации на всем диапазоне в большинстве случаев об'ясняется плохим качеством лампы или же недостаточным анодным напряжением.

Влияние на возникновение генерации оказывает также конденсатор C_3. При увеличении его емкости возникновение генерации облегчается.

Обнаруживать генерацию гетеродина можно при помощи приемника. Гетеродин запускается, затем приемник настраивается на тот диапазон, в котором находится волна гетеродина. Гетеродин при этом надо расположить в непосредственной близости от приемника. При настройке приемника на волну гетеродина в приемнике будет слышен сильный рев переменного тока. Удлиняя понемногу волну гетеродина и следуя за ней соответствующей подстройкой приемника, надо проверить возникновение генерации гетеродина на всем диапазоне. Если при определенном удлинении волны рев пропадает, то это служит признаком того, что у гетеродина срывается генерация. Для получения генерации надо пользоваться указанными приемами — увеличить число витков катушки обратной связи, увеличить емкость конденсатора C_3 или, в крайнем случае, повысить анодное напряжение путем домотки некоторого числа витков на повышающую обмотку.

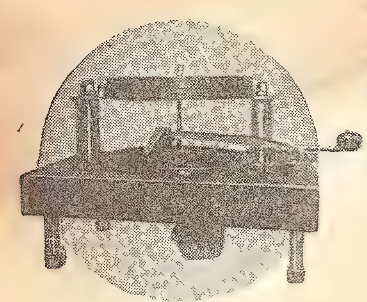
ГРАДУИРОВКА

Построенный и налаженный гетеродин надо отградуировать. Градуировка производится при помощи приемника. Приемник настраивается на известные станции, затем гетеродин подстраивается так, чтобы на настройке приемника, соответствующей приему данной станции, было слышно излучение гетеродина (переменный ток). Для точности градуировки следует связь между приемником и гетеродином ослабить настолько, чтобы слышимость генерации гетеродина на приемнике была небольшой. Для этого надо отодвигать гетеродин от приемника.

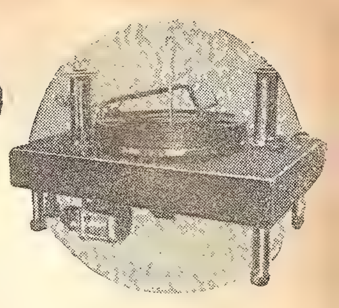
По приему ряда станций строится градуировочная кривая гетеродина. Примерная кривая показана на рис. 4. Чем больше будет принято станций, тем точнее будет градуировка.

Основное затруднение, которое может возникнуть при градуировке гетеродина, состоит в отсутствии станций в диапазоне 100—130 кц/сек. Для этого диапазона придется строить предположительную кривую. По приему наиболее длинноволновых радиовещательных станций, работающих в начале диапазона третьей катушки гетеродина, строится начало его градуировочной кривой. По этому началу можно установить характер всей кривой и построить ее наиболее вероятное продолжение вверх. При этом следует руководствоваться также общим характером и формой градуировочных кривых других диапазонов гетеродина.

Более точная градуировка может быть произведена при помощи хорошего эталонного волномера или же гетеродина, но такие возможности у радиолюбителей бывают редко, поэтому в большинстве случаев им придется градуировать гетеродин по станциям, такая градуировка тоже может быть произведена с вполне удовлетворительной точностью.



АВТОМАТ ДЛЯ СМЕНЫ ПЛАСТИНОК



Одним из неудобств проигрывания граммофонных пластинок является необходимость их смены. Для большей целости впечатления

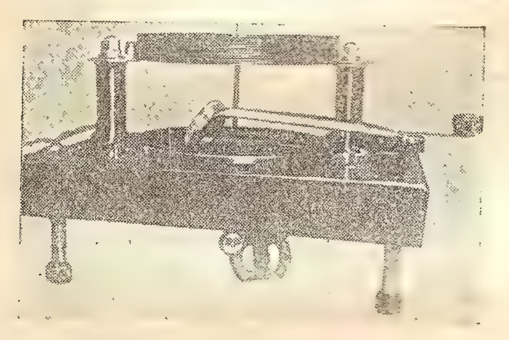


Рис. 1. Общий вид автомата конструкции т. Зотова.

Пластинки, приготовленные для проигрывания, лежат на стойках автомата. Одна пластинка находится на диске и проигрывается

при проигрывании пластинок желательно иметь такой прибор, на который можно было бы переложить эту работу и производить ее автоматически.

Существует большое количество разнообразных автоматов подобного рода. Некоторые из них просто поочередно сбрасывают одну за другой пластинки, другие переворачивают каждую пластинку, проигрывая обе ее стороны. Но все эти автоматы, которые зачастую сконструированы необычайно остроумно, устроены настолько сложно, что почти не допускают кустарного изготовления.

Задачу конструирования и изготовления хорошо работающего и простого в изготовлении автомата весьма успешно осуществил тбилисский радиолюбитель т. Зотов.

Совершенствуя свой автомат в течение почти двух лет, он дал прекрасно работающую и относительно простую в изготовлении конструкцию.

Принцип работы автомата т. Зотова состоит в следующем:

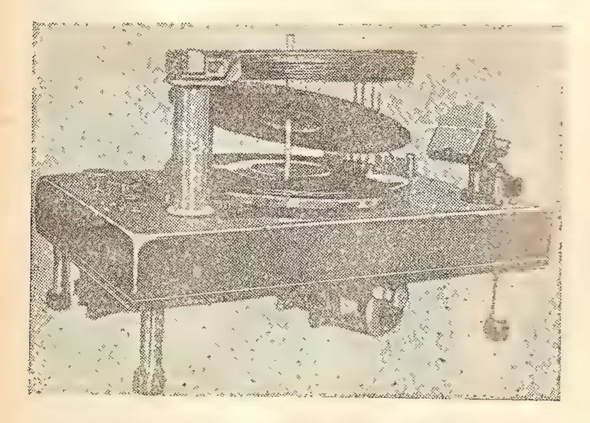


Рис. 2. Момент смены пластинки.

Адаптер приподнят и отведен в сторону. Пластинка, предназначенная к установке взамен проигранной, уже соскочила со сбрасывающей стойки и сейчас соскочит со второй и опустится на диск

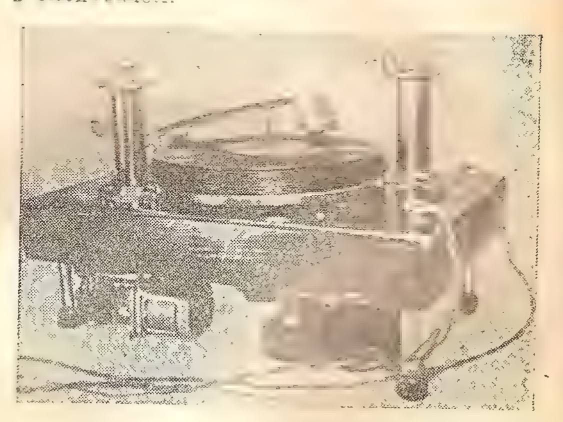


Рис. 3. Все пластинки проиграны. С этого момента производится многократное проигрывание последней пластинки

Пластинки типа «Гранд» или «Гигант», в количестве до 15 штук, кладутся на две специальные стойки (рис. 1), а одна непосредственно на диск граммофона. Когда пластинка, лежащая на диске, проиграна, адаптер приподнимается и отводится в сторону, одна из колонок, поворачиваясь, сбрасывает со своего упора очередную пластинку, которая, соскакивая с другой колонки, падает на диск, на первую пластинку. После этого адаптер опускается на начало записи новой пластинки и проигрывает ее.

На рис. 2 показан момент, когда адаптер отведен в сторону, пластинка соскочила с вращающейся колонки и должна соскочить со второй, неподвижной.

Когда проиграна вторая пластинка, описав-

ный процесс повторяется со всеми следующими пластинками, пока все они не окажутся на диске и не будут проиграны.

После этого (рис. 3) будет воспроизводиться только одна последняя пластинка, до тех пор, пока автомат не будет выключен.

Как же выполняет автомат т. Зотова описанные выше работы?

Автоматическая часть устройства, не считая механизма и мотора для вращения диска, состоит из двух частей: колонки, сбрасывающей очередную пластинку, и механизма, приподнимающего, отводящего, возвращающего и опускающего адаптер.

Обе части, т. е. колонка и механизм адаптера работают по принципу ротации (вращения) и приводятся в движение от отдельного, дополнительного мотора, в качестве которого применен граммофонный мотор завода им. Лепсе.

Применение двух моторов для автомата, конечно, мало рационально, но в данном случае оно полностью оправдывается значительным упрощением механической части устройства.



Рис. 5. Вал поворотной стойки механизма для смена пластинок

Для вращения диска с пластинками применен обычный граммофонный мотор также завода им. Лепсе. Вес 15 пластинок воспринимается отдельно укрепленным на верхней доске упорным шарикоподшипником со с'емным длинным валом — направляющей. Мотор помещен на нижней доске и вал его при помощи переходной муфты вращает диск, не нагружаясь весом пластинок.

Внутри одной из стоек (рис. 4), на которых лежат пластинки, проходит вал, показанный на рис. 5. На нижней стороне вала насажена шестерня, приводящая его во вращение, а сверху — головка сбрасывателя пластинки.

Головка состоит из двух шайб и держащей их гайки. Расстояние между шайбами равно толщине одной пластинки. Обе шайбы имеют отрезанную по хорде часть (рис. 6), через которую проходит сбрасываемая пластинка.

В спокойном состоянии все пластинки лежат на верхней шайбе. Когда головка начинает поворачиваться и спиленная часть верхней шайбы подходит под пластинки, они падают на нижнюю шайбу. Так как головка продолжает вращаться, то верхняя шайба,

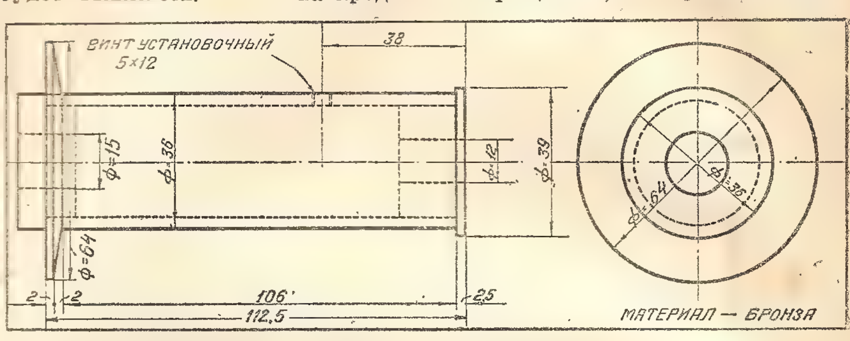


Рис. 4. Стойка механизма смены пластинок

имеющая острые края, разрезает стойку пластинок, вклиниваясь между нижней и остальными пластинками. Таким образом все пластинки, кроме одной, оказываются на верхней шайбе, а последняя — на нижней.

Однако вращение головки не прекращается. Вырез в нижней шайбе подходит под лежащую на ней пластинку и край последней, лежащий до этого на шайбе, соскакивает вниз.

При этом пластинка, опускаясь сначала одной стороной, соскакивает и с другой, неподвижной, стойки и по направляющей падает на диск. Для смягчения удара при падении пластинки на диск на направляющей прорезана продольная канавка, в которую вставлена плоская пружина, несколько выступающая снаружи вала.

На головке неподвижной стойки имеется одна шайба, на которой лежат пластинки, и пружина, помогающая сбрасывать нижнюю пластинку. Шайба на ней такая же, как и на первой стойке, но без выреза (рис. 6). Пружина показана на рис. 7.

Так устроена и работает часть автомата, производящая смену пластинки. Конструкция

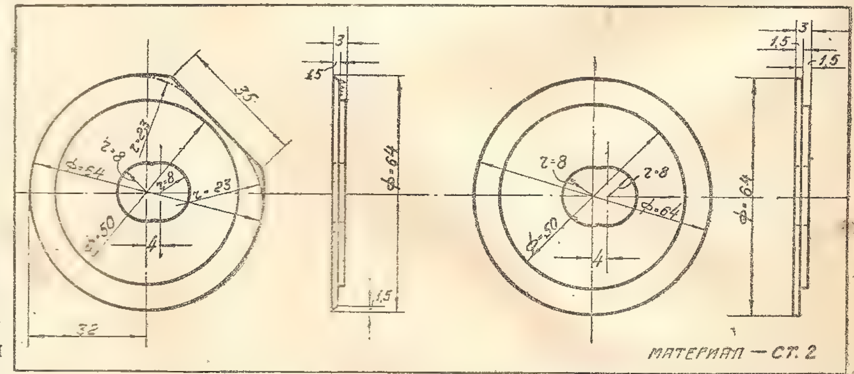


Рис. 6. Шайбы головок: поворачивающейся (слева) и неподвижной (справа) стоек механизма автомата для смены пластинок.

Овальные отверстия сделаны для облегчения установки шайб и регулировки автомата

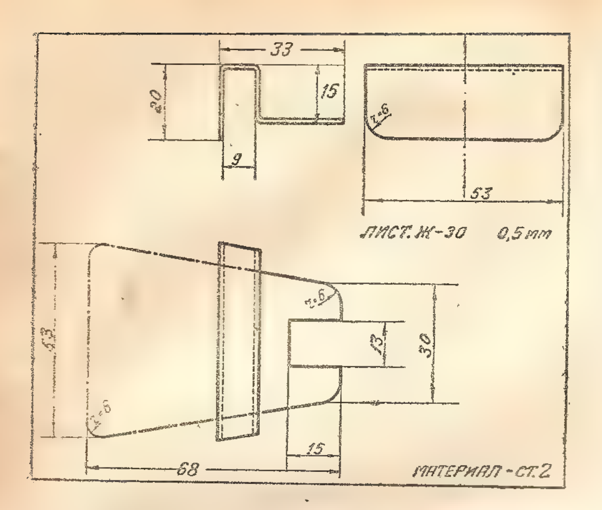


Рис. 7. Пружина неподвижной стойки автомата для смены пластинок

в этой части ценна тем, что пластинка сбрасывается только с одной стойки, а со второй падает сама. Это, во-первых, намного облегчает работу по изготовлению автомата, а во-вторых, пластинка опускается более плавно, не падает плашмя.

Некоторые возражения вызывает лишь форма вала, проходящего через стойку. Как видно из рис. 4 и 5, вынуть вал в дальнейшем невозможно. Здесь нужно делать либо с'емный подшипник, либо изменить форму вала.

Второй важной и остроумно сконструированной т. Зоговым частью автомата является механизм перевода адаптера.

Не касаясь пока вопросов включения его и соединения с механизмом смены пластинок, разберем непосредственно его работу.

Механизм перевода адаптера осуществляет следующие его перемещения: поднимает и опускает адаптер, отводит его от центра пластинки за ее край и возвращает адаптер на начало записи. Все это осуществляется при помощи сложной детали, показанной на рис. 8, которую в дальнейшем мы будем называть «переводом».

Наружные стенки перевода служат для под'ема и опускания адаптера, а помещенные внутри его эксцентрики переводят его в то или иное положение над пластинкой.

Тонарм адаптера укреплен на стойке, показанной на рис. 9 и 10. Стойка эта, состоящая из упора и подвижной части, поворачивающейся на шариках, имеет внутри отверстие, через которое проходит шток под'ема адаптера (рис. 11). Когда шток находится на вырезанной части стенки перевода, он опущен и не касается тонарма. Однако при вращении перевода, стенка его приподнимает шток, а через него и тонарм. После того, как перевод сделает полный оборот, шток опять оказывается в вырезанной части стенки перевода, а адаптер опущенным на пластинку (рис. 12).

Второй, не менее важной функцией, выполняемой переводом, является передвижение адаптера в горизонтальной плоскости.

Для этого в переводе имеются специальные фасонные эксцентрики отвода и установки адаптера. Пружинный поводок (рис. 15), укрепленный на штоке, увлекаемый эксцентриком перевода при помощи имеющегося на нем

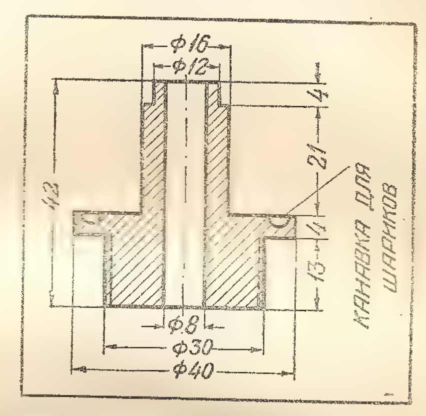


Рис. 8. Механизм перевода адаптера

пальца, поворачивает шток, а с ним и адаптер. Для того чтобы шток не проворачивался в стойке тонарма, в него вставлена шпилька.

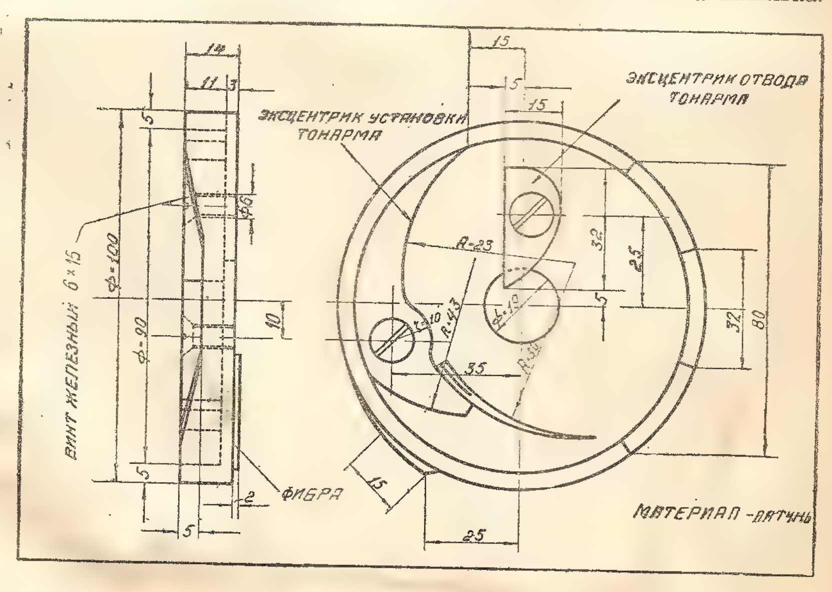


Рис. 9. Основание стойки тонарма

Первым подходит к пальцу поводка поворота эксцентрик отвода тонарма (рис. 9), который и отводит адаптер за плоскость пластинки.

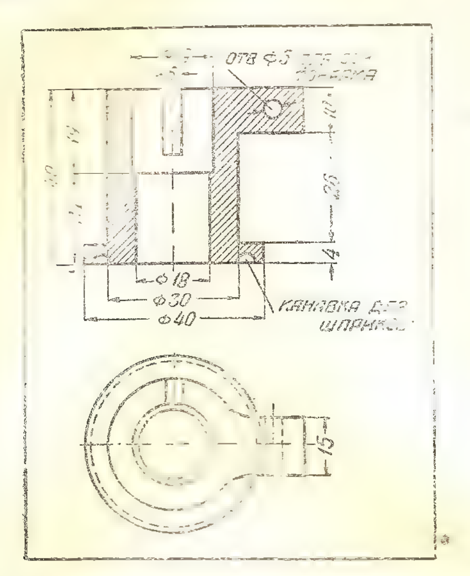


Рис. 10. Поворотная головка стойки тонарма. В отверстии для оси тонарма помещается его горизонтальная ось, а в вертикальном отверстии (рис. 9) проходит шток под'ема адаптера. В продольном прорезе находится шпилька штока, предохраняющая его от проворачивания в головке стойки при повороте адаптера

При дальнейшем повороте перевода палец упирается в эксцентрик установки тонарма (рис. 9), который и возвращает его на начало записи на пластинке.

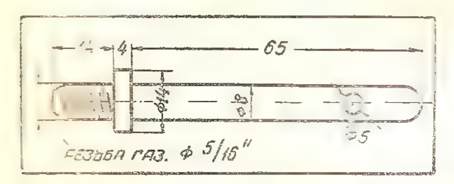


Рис. 11. Шток под'ема и поворота адаптера. В отверстие диаметром 5 мм вставлена шпилька (рис. 10)

Эксцентрик установки тонарма сделан, как видно на рис. 9, двойным. Первый его изгиб имеет радиус 23 мм, а второй — 30 мм. Первый служит для установки адаптера на начало записи на нормальной пластинке типа «Гранд», а второй на пластинке типа «Гигант».

При работе с пластинками типа «Гранд» палец поводка поворота выталкивается радиусом «23» и в радиус «30» не попадает. Радиус «23» ставит адаптер точно на начало записи.

При установке же автомата на работу с пластинками типа «Гигант» стойки, помещенные в специальных прорезах, раздвигаются, а винт, показанный на рис. 15, 17 и 18, задерживая пружину поводка при обратном ходе адаптера, заставляет палец поводка войти в радиус «30». При этом палец поводка несколько отходит от центра перевода, а адаптер отводится к началу записи на пластинке типа «Гигант».

Оба механизма — смены пластинок и перевода адаптера, — как уже было выше сказано, приводятся во вращение граммофонным мотором, показанным на рис. 13.

Мотор этот через шестеренчатую передачу сцеплен с обоими механизмами и в нужные моменты вращает их.

Отношение между оборотами вала мотора и валом механизмов смены и перевода равно 13. Таким образом, смена пластинки продолжается 8—10 секунд.

Так как шестерни обоих механизмов одинаковые, то и скорость их вращения также одинакова, что необходимо для правильного координирования работы механизмов. Две промежуточные шестерни (рис. 13) с меньшим количеством зубьев служат промежуточными и соотношения оборотов шестерен механизмов не меняют. Наличие двух промежуточных шестерен вызвано тем, что для проигрывания пластинок типа «Гигант» стойки, на которых лежат пластинки, приходится раздвигать, и тогда шестерни механизмов сменяются через большую из промежуточных шестерен. Это иллюстрируется рис. 16, на котором видно расположение шестерен и сцепление их при проигрывании пластинок различного типа. Расположение и конструкция шестереночного перебора показаны на рис. 14. Шестерни можно применять любые. Так например, т. Зотов воспользовался шестернями от распределителя магнето.

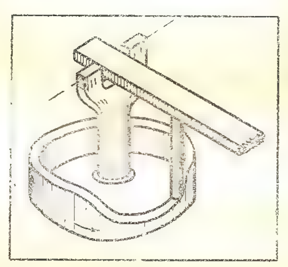


Рис. 12. Принцип действия механизма перевода в части под'ема и опускания адаптера

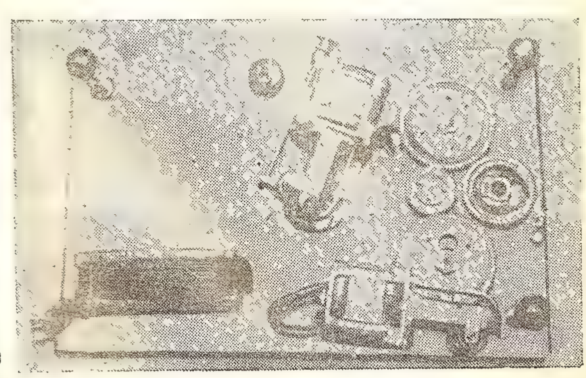


Рис. 13. Вид на автомат со стороны нижней доски

Включается мотор автомата следующим образом.

Внизу, под панелью, укреплен магнит (рис. 15). На поводке поворота (рис. 14), кроме упорной пружины, для установки адаптера на пластинку типа «Гигант» имеется еще одна пружинка для включения мотора. Когда игла адаптера доходит до конца записи на пластинке, то поводок поворота подводит пружинку включения к магниту так, что последним притягивает ее, замыкая тем самым цепь мотора автомата. При этом мотор начинает работать, адаптер поднимается и отводится в сторону. Однако при отводе адаптера отходит и поводок с пружинкой включения, цепь мотора размыкается, а адаптер так и остается в приподнятом положении.

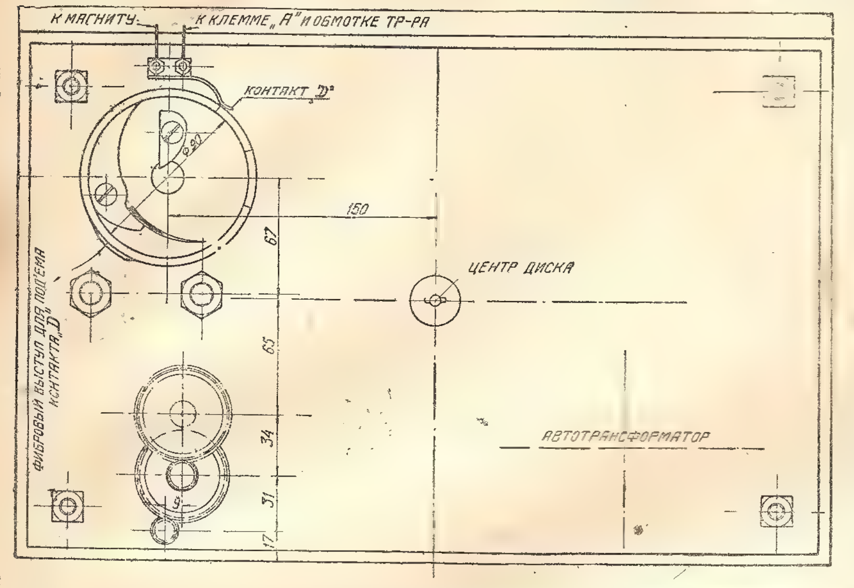


Рис. 14. Нижняя доска автомата (вид сверху). Показано расположение перевода и шестеренчатого перебора. У перевода виден контакт блокировки магнитного пускателя и размыкающая его пластинка

Для предотвращения этого параллельно «магнитному» контакту добавлен еще контакт, включаемый и выключаемый переводом. Он выполнен в виде двух пластин, замыкаемых укрепленным на переводе эбонитовым эксцентриком. Таким образом пуск мотора осуществляется «магнитным» контактом, но как только мотор пришел в движение и перевод начал вращаться, «магнитный» контакт блокируется контактом перевода, который выключается после смены пластинки и установки адаптера на место. При регулировке контакта размыкания перевода следует учитывать инерцию мотора, которая может оказаться настолько большой, что повернет перевод настолько, что адаптер опять приподнимется. Во избежание этого нужно либо делать размыкание контакта перевода с известным «опережением», либо подтормаживать мотор центробежным регулятором так, чтобы он останавливался сразу после его выключения.

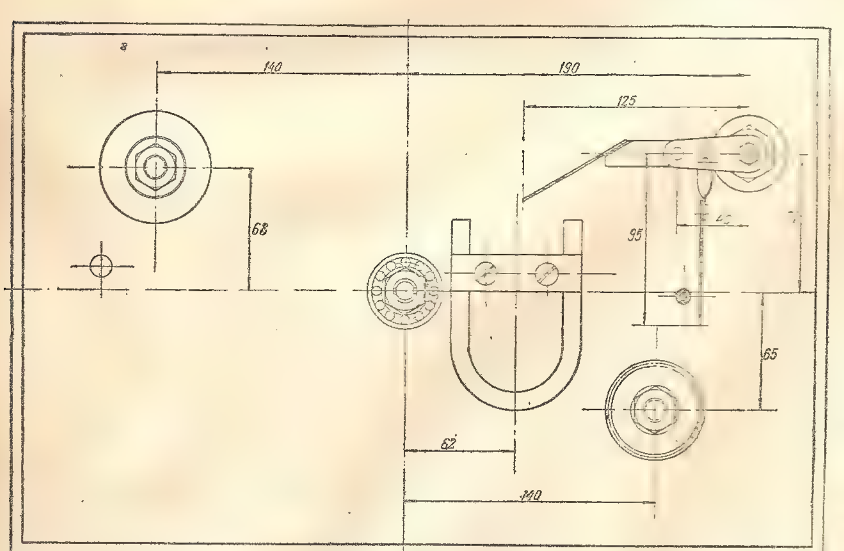


Рис. 15. Верхняя доска автомата (вид снизу). Видны места установки стенок, упорный шарикоподшипник диска граммофона, магнит контакта пуска мотора и поводок поворота тонарма с контакта и установки на пластинки типа «Гигант». Около пружинки установки тонарма виден винт, задерживающий ее при работе с пластинками типа «Гигант»

Пружинку магнитного контакта следует от поводка поворота изолировать (что, кстати говоря, у т. Зотова не сделано), иначе тонарм адаптера оказывается под напряжением сети и при прикосновении к нему можно получить удар током.

Весь автомат т. Зотова собран на двух параллельных досках: на верхней укреплены упорный подшипник диска, стойки для шестеренок, адаптер, гнезда, вилки и переключатели; на нижней находятся моторы, все шестерни и автотрансформатор, применяе-

мый т. Зотовым для компенсации падения напряжения в сети (рис. 13 и 14).

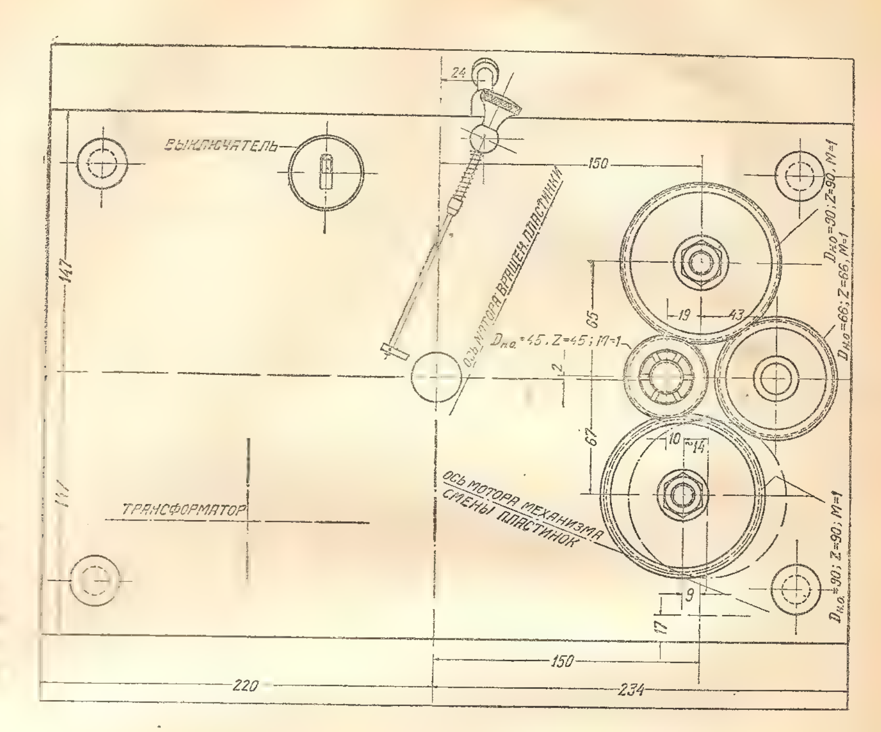


Рис. 16. Нижняя доска автомата (вид снизу). Расположение шестерен механизмов автомата и установка его для работы с пластинками типа «Гранд» и «Гигант»

Тонарм сделан из жести и снабжен противовесом для уменьшения давления иглы

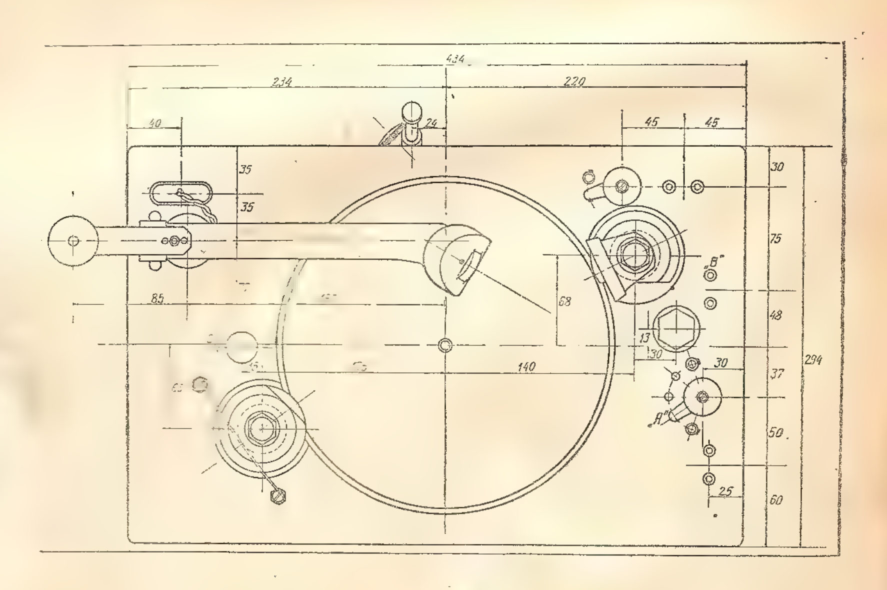
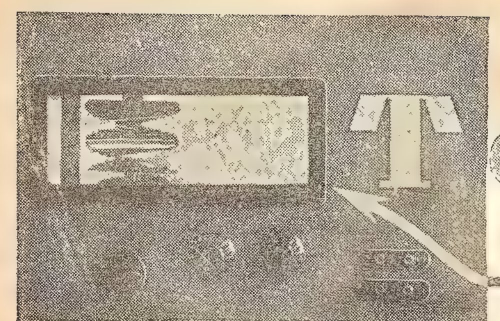


Рис. 17. Вид на автомат сверху. Видны стойки механизма смены пластинок, тонарм с адаптером, выключатель мотора, регулятор громкости, переключатель мотора и гнезда включения сети, усилителя и пр. Между подвижной стойкой и тонармом виден винт для установки автомата на работу с пластинками типа «Гигант»

на пластинку и облегчения подъема и перевода адаптера.

Проигрывать несколько пластинок одной обычной иглой не рекомендуется. Тов. Зотов применяет иглы со вставным острием. Можно также с успехом пользоваться выпускаемыми Главшифпотребом хромированными иглами, допускающими проигрывание 30—40 пластинок.



Телевизор с большим винтом

Н. А. ГОЛЬМАН

В настоящее время радиолюбителя уже не удовлетворяют изображения, получаемые на распространенных винтах размером 30 × × 40 мм. Изображения, получаемые на винте большего размера, создают более художественное впечатление и позволяют значительно увеличить число зрителей. К сожалению, изготовление телевизора с большим винтом

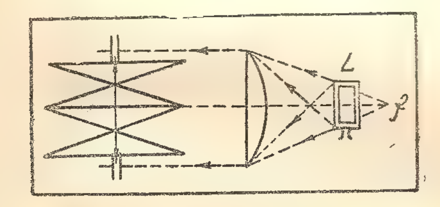


Рис. 1. Ход лучей в плоско-выпуклой линзе

сопряжено с целым рядом трудностей, о способах преодоления которых и говорится в настоящей статье.

Наша промышленность выпускает неоновые лампы только одного типа (ТН-4), максимальная высота электродов которых равна 45 мм. Следовательно, наибольший размер винта, освещаемого непосредственно лампой, может быть 45 × 60 мм, причем и в этом случае крайние пластины винта освещаются значительно слабее средних. Изготовление винта со скошенным крайними пластинами (по способу т. Долгушина) чрезвычайно кропотливо и также недостаточно оправдывает себя, так как при этом в углах винта получаются темные поля. Единственным рациональным методом освещения большого винта является растягивание оптической системой светящейся щели. Для этого оказалось достаточным применение одной плоско-выпуклой линзы, действие которой схематически изображено на рис. 1. При применении линзы получается прекрасная, совершенно равномерная освещенность всего винта, даже несколько более высокая, чем на нормальном винте без линзы. В предлагаемой конструкции телевизора, внешний вид и расположение деталей которого приведены на рис. 2, применен винт размером 60 × 80 мм, освещаемый обычной лампой ТН-4. Для растягивания щели использована плоско-выпуклая конденсаторная линза диаметром 110 мм. Такую линзу можно приобрести в любом фотомагазине; стоимость ее около 12 руб. Линза укрепляется в поперечной перегородке выпуклой стороной к лампе, таким образом, чтобы оптическая ось линзы проходила через центр винта и центр щели лампы. Крепление линзы в перегородке производится путем вдавливания ее в круглое отверстие, выпиленное в перегородке. Для этого диаметр отверстия в перегородке делается на 0,5 мм меньше диаметра линзы. Расстояние между осью винта, линзой и осью лампы указано на монтажной схеме телевизора (рис. 3). Вследствие увеличения массы винта раскручивание его до синхронного числа оборотов затруднительно, поэтому в данном телевизоре применен самозапускающийся реактивный мотор с коротко замкнутым якорем, впадающий в синхронизм при 750 оборотах.

Данные мотора следующие: ротор имеет 8-полюсную беличью клетку, диаметр ротора — 34 мм, высота — 22 мм, толщина стержней клетки — 4 мм, толщина замыкающих колец — 2 мм. Статор изготовлен из Ш-образного трансформаторного железа Ш-19, толщина пакета — 22 мм, сечения замыкающих витков на дополнительных полюсах — 2 × 10 мм. Эскиз мотора с одной снятой катушкой воз-

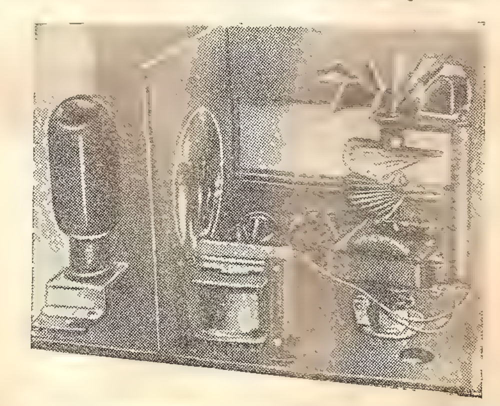
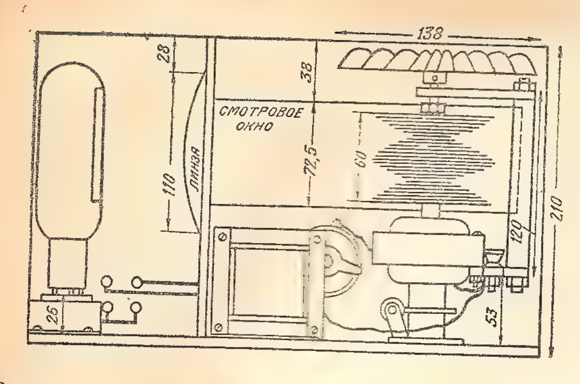


Рис. 2. Расположение деталей в телевизоре



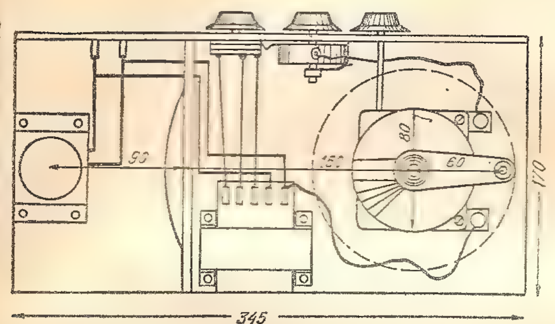


Рис. 3. Монтажная схема телевизора

буждения приведен на рис. 4. Катушки возбуждения намотаны без каркасов, проводом ПЭ 0,5 м; число витков на каждой катушке равно 650. Обе катушки соединены параллельно. Мотор с такой обмоткой впадает в синхронизм при питающем напряжении в 12—15 V. Подобное снижение питающего напряжения выгодно по двум причинам: во-первых, мотор, работающий на пониженном напряжении, менее чувствителен к мгновенным колебаниям напряжения в питающей сети и лучше поддерживает синхронное число оборотов; во-вторых, при питании непосредственно от сети в 120 V реактивный мотор требует реостата с сопротивлением порядка 700—800 Ω. Применение секционированного трансформатора (в описываемом телевизоре использован автотрансформатор завода ЛЕМЗО — АТ7,) позволило ограничиться реостатом с сопротивлением всего в 5 Ω, что очень важно, ввиду отсутствия на рынке провода с высоким сопротивлением. Кроме того наличие секционированного трансформатора позволяет компенсировать падение напряжения в сети, достигающее в некоторых районах значительной величины. Схема питания телевизора приведена на рис. 5 Для более полной стабилизации скорости мотора винт снабжен ветряком, являющимся воздушным демпфером.

Фазировка при моторе такого типа может осуществляться реостатом, путем нарушения синхронизма. Но для удобства и легкости фазирования в телевизоре имеется специальное устройство, которое вращает статор мотора (рис. 3). Вращение статора осуществляется при помощи шестеренки и червяка от детского Металлоконструктора. Крепление нижнего подшипника шестеренки и червяка ясны из рис. 6.

Развертка винта данного телевизора произведена несколько необычным способом, дающим очень хорошие результаты. На развертку винта понадобилось всего 20 мин. и при испытании во время передачи рамка оказалась прямой и вертикальной. Необходимо отметить, что предлагаемый способ развертки пригоден только для винтов размерами 60 × 80 мм и больше и требует наличия измерительного инструмента.

Пластины для винта, развертываемого по способу совмещения рисок, изготовляются согласно рис. 7. От обычных пластин они, как видно, отличаются формой торцевых сторон, обрезанных по кругу, центром которого является центр осевого отверстия пластинки. Осевое отверстие должно быть таким, чтобы пластины плотно надевались на ось (без люфта). Заготовленные пластины собираются, как обычно, в пакет и стягиваются боковыми винтами. Плоская сторона пакета опиливается, шлифуется, полируется и покрывается никелем или блестящим хромом. При хромировании или никелировке никаких бумажек между пластинами прокладывать не нужно, необходимо только предупредить никелировщика, чтобы наложенный слой имел толщину не более 2—4 микрон. Слой толщиной до 6 микрон при развертке пакета никогда не отрывается от пластин. Отникелированный пакет полируется и затем на одной из его сторон наносятся ориентирующие риски. **Во все время обработки пакета (до нанесения**

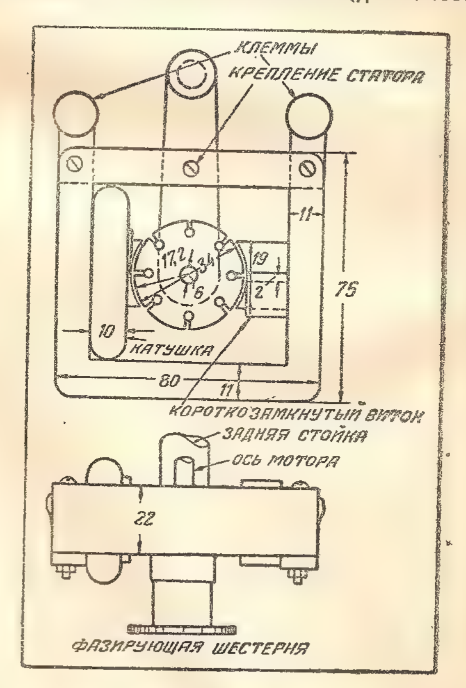


Рис. 4. Чертеж мотора

рисок) боковые стягивающие болты ослаблять нельзя.

Для нанесения ориентирующих рисок необходимо иметь небольшую контрольную

плитку или кусок толстого шлифованного зеркального стекла, слесарный, возможно лучше заточенный рейсмус и штангель-циркуль

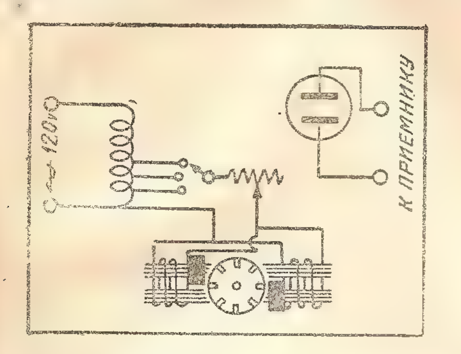


Рис. 5. Электрическая схема телевизора

с острыми ножками. Сама операция нанесения рисок производится следующим образом.

Плитку или стекло тщательно, чтобы не поцарапать поверхности винта, промывают керосином и протирают мягкой тряпкой. Винт

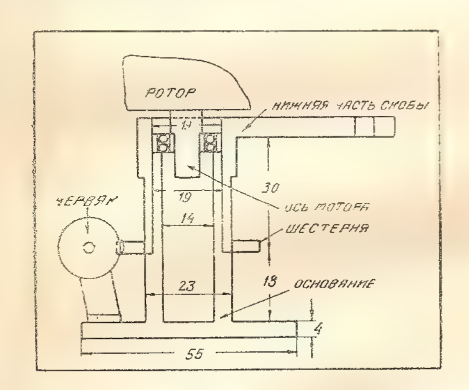


Рис. 6. Основание мотора с фазирующим устройством

кладут зеркальной поверхностью на плитку и, установив острие рейсмуса на высоте 2—3 мм над плиткой, проводят, плотно при-

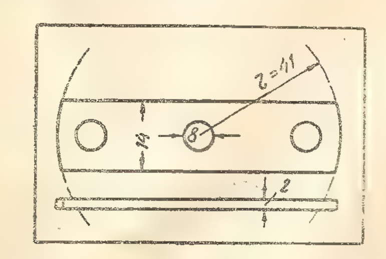


Рис. 7. Пластина винта

жимая основание рейсмуса к плитке, риску вдоль всей боковой стороны винта (рис. 8). Раздвинув ножки штангеля на величину l, которую для данного винта можно найти по формуле:

$$l = 2r \sin 6^\circ \doteq 0{,}209 \cdot r.$$

наносят на краю винта, поставив одну из ножек циркуля на первую риску, отметку, указывающую место второй риски. Затем винт опять кладут на плитку и, установив острие рейсмуса против отметки, проводят вторую риску. Пакет с нанесенными рисками освобождают от стягивающих болтов и пла-

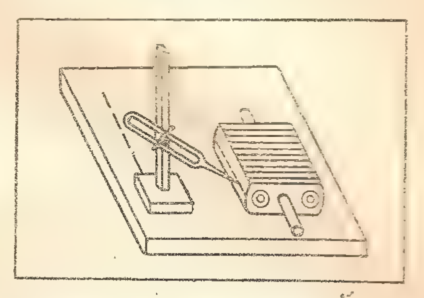


Рис. 8. Нанесение ориентирующей риски на винт

стины развертывают. Развертку нужно начинать с пластины, наиболее удаленной от затяжной гайки. Способ развертки виден на рис. 9. При совмещении рисок необходимо пользоваться лупой и развертку производить при дневном свете. Описанный метод, как было указано выше, применим только для винтов размером 60 × 80 мм и выше. При меньших винтах трудно обеспечить нужную точность. Об'ясняется это следующим: при диаметре винта 80 мм одна минута дуги соответствует длине, равной 0,0116 мм. Из опыта

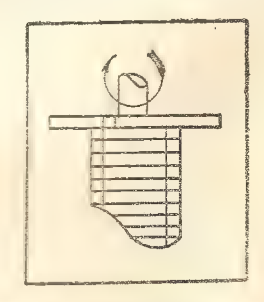


Рис. 9. Развертка пластин при помощи рисок

выяснено, что при работе телевизора глаз практически не учитывает ошибку в угле сдвига между пластинами до 5 минут. Отсюда требуемая точность расстояния между рисками равна ± 0,025 мм, что вполне достижимо для радиолюбителя, имеющего хорошие слесарные навыки. При дальнейшем увеличении винта работа значительно облегчается.

Описываемый телевизор при испытании показал результаты, по качеству значительно превышающие работу нормального винта (30 × 40 мм) как в отношении яркости и художественности изображения, так и стабильности работы.

В помощь начинающему радиолюбителю

А. Д. БАТРАКОВ

Реактивные сопротивления. Индуктивное сопротивление

Так как самоиндукция препятствует всякому резкому изменению силы тока в цепи, то, следовательно, она представляет собой для переменного тока особого рода сопротивление, называемое индуктивным сопротивлением.

Чисто индуктивное[1] сопротивление отличается от обычного (омического) сопротивления тем, что при прохождении через него переменного тока в нем не происходит потери мощности. При этом наблюдается явление, о котором мы уже говорили: в течение одной четверти периода, когда ток возрастает, магнитное поле потребляет энергию из цепи, а в течение следующей четверти периода, когда ток убывает, — возвращает ее в цепь. Следовательно в среднем за период в индуктивном сопротивлении мощность (ватты) не затрачивается. Поэтому индуктивное сопротивление называется **безваттным или реактивным.**

Индуктивное сопротивление одной и той же катушки будет различным для токов различных частот. Чем выше частота переменного тока, тем большую роль играет индуктивность и тем больше будет индуктивное сопротивление данной катушки. Наоборот, чем ниже частота тока, тем индуктивное сопротивление катушки меньше. При частоте, равной нулю (установившийся постоянный ток), индуктивное сопротивление тоже равно нулю.

Индуктивное сопротивление обозначается буквой X_L и измеряется в омах.

Подсчет индуктивного сопротивления катушки для переменного тока данной частоты производится по формуле.

$$X_L = 6{,}28 \cdot f \cdot L,$$

где X_L — индуктивное сопротивление в омах,

f — частота переменного тока в ц/сек,

L — индуктивность катушки в генри.

Как известно, величину $6{,}28\ f$ называют угловой частотой и обозначают буквой ω (омега). Поэтому, приведенная выше формула может быть представлена так:

$$X_L = \omega L.$$

[1] Под «чисто индуктивным сопротивлением» мы понимаем сопротивление, оказываемое переменному току катушкой, проводник которой не обладает вовсе омическим сопротивлением. В действительности же всякая катушка обладает некоторым омическим сопротивлением. Но если это сопротивление невелико, по сравнению с индуктивным сопротивлением, то им можно пренебречь.

СДВИГ ФАЗ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

В цепи, содержащей индуктивное сопротивление, фаза тока всегда отстает от фазы напряжения. Разберем причины этого отставания на простейшем примере, когда в цепи имеется только индуктивное сопротивление, а омического сопротивления нет вовсе (омическим сопротивлением провода катушки самоиндукции пренебрегаем, так как считаем, что оно мало).

Для удобства рассмотрения явлений будем считать, что мы присоединяем катушку самоиндукции к источнику переменного тока в тот момент, когда напряжение U на его зажимах имеет амплитудное значение (рис. 1). Этот момент будем считать началом периода.

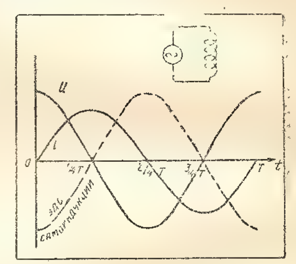


Рис. 1

В момент включения катушки в цепь переменного тока в ней немедленно возникает электрический ток. Но ток, возникший в катушке, не может сразу достигнуть своего амплитудного значения потому, что при его возникновении вокруг катушки начнет появляться магнитное поле, которое будет наводить в катушке э. д. с. самоиндукции, направленную против внешнего напряжения (напряжения источника переменного тока). Э. д. с. самоиндукции будет препятствовать быстрому нарастанию силы тока в катушке. Поэтому нарастание тока будет длиться целую четверть периода.

По мере приближения к концу первой четверти периода скорость нарастания

тока в катушке постепенно уменьшается. Но вместе с тем ослабевает и э. д. с. самоиндукции, так как величина ее зависит от скорости изменения силы тока.

Итак, в конце первой четверти периода внешнее напряжение U, приложенное к катушке, будет равно нулю, э. д. с. самоиндукции будет также равна нулю, а ток в катушке и магнитный поток вокруг нее будут иметь амплитудные значения. В магнитном поле катушки будет запасено некоторое количество энергии, полученной от источника тока.

С началом второй четверти периода внешнее напряжение, переменив свое направление, будет возрастать, вследствие чего ток в катушке, текущий все еще в прежнем направлении, начнет уменьшаться. Но теперь в катушке снова возникнет э. д. с. самоиндукции, обусловленная уменьшением магнитного потока, которая будет поддерживать ток в прежнем направлении.

В течение всей второй четверти периода внешнее напряжение будет увеличиваться, а сила тока уменьшаться. Скорость уменьшения силы тока, оставаясь небольшой в начале второй четверти, станет постепенно нарастать и в конце этой четверти достигнет наибольшей величины.

Итак, к концу второй четверти периода внешнее напряжение приближается к амплитудному значению, а сила тока и магнитный поток приближаются к нулю, убывая все с большей скоростью, вследствие чего э. д. с. самоиндукции достигает своего амплитудного значения. Направление э. д. с. самоиндукции, как всегда, остается противоположным направлению внешнего напряжения.

Энергия, запасенная в магнитном поле за первую четверть периода, теперь возвращается обратно в цепь.

В течение второй половины (3-я и 4-я четверти) периода все явления будут происходить в том же порядке, с той лишь разницей, что направления тока, внешнего напряжения и э. д. с. самоиндукции изменяются на противоположные (рис. 1).

Таким образом фаза тока все время отстает от фазы

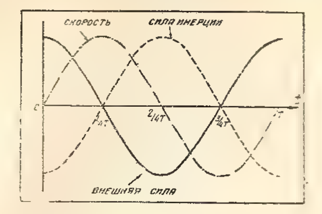


Рис. 2

напряжения, причем нетрудно заметить, что сдвиг фаз тока и напряжения равен 90°.

«ИНДУКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ»... ВАГОНЕТКИ

Представим себе, что мы толкаем вдоль по рельсам груженую вагонетку. В первый момент, когда вагонетка только начинает трогаться с места, мы прилагаем к ней максимум усилий, которые по мере увеличения скорости вагонетки будем постепенно уменьшать. При этом мы почувствуем, что вагонетка, обладая инерцией, как бы сопротивляется нашим усилиям. Это противодействие (реакция) вагонетки будет особенно сильным вначале, по мере же ослабления наших усилий будет ослабевать и противодействие вагонетки, она постепенно будет переставать «упрямиться» и покорно покатится по рельсам.

Затем мы вовсе перестанем толкать вагонетку и даже, наоборот, начнем понемногу тянуть ее в обратном направлении. При этом мы почувствуем, что вагонетка снова сопротивляется нашим усилиям. Если мы будем все сильнее и сильнее тянуть вагонетку назад, то и ее противодействие будет, соответственно, все более и более возрастать.

Наконец, нам удастся остановить вагонетку и даже изменить направление ее движения. Когда вагонетка покатится обратно, мы будем постепенно ослаблять наши усилия, т. е. будем тянуть ее все слабее и слабее, однако, несмотря на это, скорость вагонетки будет все-таки увеличиваться (при слабом трении в подшипниках).

Когда вагонетка пройдет половину пути в обратном направлении, мы совсем перестанем тянуть ее и снова переменим направление наших усилий, т. е. начнем ее снова задерживать, постепенно увеличивая силу торможения до тех пор, пока вагонетка не остановится, заняв первоначальное (исходное) положение. После этого мы можем продолжать все наши действия сначала.

В этом примере наши усилия, прилагаемые к вагонетке, соответствуют внешней электродвижущей силе; противодействие вагонетки, обусловленное ее инерцией, соответствует э. д. с. самоиндукции, а скорость вагонетки — электрическому току.

Если изобразить графически изменение наших усилий, а также изменение противодействия вагонетки и ее скорости с течением времени, то мы получим графики (рис. 2), в точности соответствующие графикам рис. 1.

Из этого примера становится более понятной сущность реактивного (безваттного) сопротивления. В самом деле, в течение первой четверти периода мы толкали вагонетку, а она противодействовала нашим усилиям; в течение второй четверти периода она катилась сама, а мы «упирались»; в течение третьей четверти периода мы опять тянули ее, а вагонетка снова оказывала противодействие нашим усилиям и, наконец, в течение четвертой четверти периода она снова катилась сама, а мы ее тормозили.

Короче говоря, в течение первой и третьей четверти периода мы работали «на вагонетку», а в течение второй и четвертой четвертей — она работала «на нас», возвращая обратно полученную от нас энергию. В результате наша работа оказалась «безваттной».

Более понятным теперь становится также и физический смысл формулы индуктивного сопротивления:

$$X_L = 6{,}28 \cdot f \cdot L$$

В самом деле, если бы мы попытались катать вагонетку назад и вперед очень часто, например 1 000 раз в секунду, то она вообще не стронулась бы с места. Точно так же и в электрической

цепи с большой индуктивностью нам почти не удастся «сдвинуть с места» электроны, если мы приложим к ней напряжение очень высокой частоты, потому что индуктивное сопротивление для высокой частоты будет очень большим.

Кроме того совершенно очевидно, что чем легче будет вагонетка, тем более она будет «податливой», т. е. ее легче будет заставить катиться вперед и назад. Да это и понятно, потому что, чем меньше масса тела, тем меньше его инерция. Точно так же, чем меньше индуктивность цепи, тем меньше ее индуктивное сопротивление при данной частоте.

ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Мы знаем, что конденсатор не пропускает через себя постоянного тока. Поэтому в электрической цепи, в которую последовательно с источником тока включен конденсатор, постоянный ток протекать не может.

Совершенно иначе ведет себя конденсатор в цепи переменного тока (рис. 3).

В течение первой четверти периода, когда переменная э. д. с. нарастает, конденсатор заряжается, и поэтому по цепи проходит зарядный электрический ток i, сила которого будет наибольшей вначале, когда конденсатор не заряжен. По мере же приближения заряда к концу сила зарядного тока будет уменьшаться. Заряд конденсатора заканчивается и зарядный ток прекращается в тот момент, когда переменная э. д. с. перестает нарастать, достигнув своего амплитудного значения. Этот момент соответствует концу первой четверти периода (рис. 3).

После этого переменная э. д. с. начинает убывать, одновременно с чем конденсатор начинает разряжаться. Следовательно, в течение второй четверти периода по цепи снова будет протекать ток (разрядный), но уже обратного направления. Так как убывание э. д. с. происходит вначале медленно, а затем все быстрее и быстрее, то и сила разрядного тока, имея в начале второй четверти периода небольшую величину, будет постепенно возрастать.

Итак, к концу второй четверти периода конденсатор разрядится, э. д. с. будет равна нулю, а ток в цепи достигнет наибольшего (амплитудного) значения.

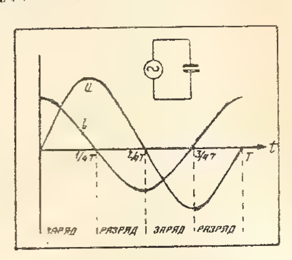


Рис. 3

С началом третьей четверти периода э. д. с., переменив свое направление, начнет опять возрастать, а конденсатор — снова заряжаться. Заряд конденсатора будет происходить теперь в обратном направлении, соответственно изменившемуся направлению э. д. с. Поэтому направление зарядного тока в течение третьей четверти периода будет совпадать с направлением разрядного тока во второй четверти, т. е. при переходе от второй четверти периода к третьей ток в цепи не изменит своего направления.

Вначале, пока конденсатор не заряжен, сила зарядного тока имеет наибольшее значение. По мере увеличения заряда конденсатора сила зарядного тока будет убывать. Заряд конденсатора закончится и зарядный ток прекратится в конце третьей четверти периода, когда э. д. с. достигнет своего амплитудного значения и нарастание ее прекратится.

Итак, к концу третьей четверти периода конденсатор окажется опять заряженным, но уже в обратном направлении, т. е. на той пластине, где был прежде плюс, будет минус, а где был минус — будет плюс. При этом э. д. с. достигнет амплитудного значения (противоположного направления), а ток в цепи будет равен нулю.

В течение последней четверти периода э. д. с. начинает опять убывать, а конденсатор разряжаться, при этом в цепи появляется постепенно увеличивающийся разрядный ток. Направление этого тока совпадает с направлением тока в первой четверти периода и противоположно направлению тока во второй и третьей четвертях.

Из всего изложенного выше следует, что конденсатор пропускает переменный ток и что сила этого переменного тока зависит от величины емкости конденсатора и от частоты переменного тока.

Кроме того из рис. 3, который мы построили на основании наших рассуждений, видно, что в чисто емкостной цепи фаза переменного тока опережает фазу напряжения на 90°.

Отметим, что в цепи с индуктивностью ток отставал от напряжения, а в цепи с емкостью ток опережает напряжение. И в том, и в другом случае между фазами тока и напряжения имеется сдвиг, но знаки этих сдвигов противоположны. Если в цепи с индуктивностью угол сдвига фаз принять за положительный, то в цепи с емкостью он будет отрицательным.

Мы уже заметили, что ток в цепи с конденсатором может протекать лишь при изменении приложенного к ней напряжения, причем сила тока, протекающего по цепи при заряде и разряде конденсатора, будет тем больше, чем больше емкость конденсатора и чем быстрее происходят изменения э. д. с.

Емкость, включенная в цепь переменного тока, влияет на силу протекающего по цепи потока, т. е. ведет себя как сопротивление. Величина емкостного сопротивления тем меньше, чем больше емкость и чем выше частота переменного тока. И наоборот, сопротивление конденсатора переменному току увеличивается с уменьшением его емкости и понижением частоты.

Для постоянного тока (частота равна нулю) сопротивление емкости бесконечно велико, поэтому постоянный ток через емкость проходить не может.

Величина емкостного сопротивления определяется по следующей формуле:

$$X_c = \frac{1}{6{,}28 \cdot f \cdot C} = \frac{1}{\omega C},$$

где X_c — емкостное сопро-

тивление конденсатора в омах,

f — частота переменного тока в ц/сек,

ω — угловая частота переменного тока,

C — емкость конденсатора в фарадах.

При протекании переменного тока через емкость в ней, как и в индуктивности, не затрачивается мощность, так как фазы тока и напряжения сдвинуты друг относительно друга на 90°. Энергия в течение одной четверти периода (при заряде конденсатора) запасается в электрическом поле конденсатора, а в течение другой четверти периода (при разряде конденсатора) отдается обратно в цепь. Поэтому емкостное сопротивление, как и индуктивность, называется реактивным или безваттным.

Нужно, однако, отметить, что практически в каждом конденсаторе, при прохождении через него переменного тока, затрачивается большая или меньшая активная мощность, обусловленная происходящими изменениями состояния диэлектрика конденсатора. Кроме того абсолютно совершенной изоляции между пластинами конденсатора никогда не бывает; утечка в изоляции между пластинами приводит к тому, что параллельно конденсатору как бы оказывается включенным некоторое активное сопротивление, по которому течет ток и в котором, следовательно, затрачивается некоторая мощность. И в первом и во втором случае мощность затрачивается совершенно бесполезно, поэтому ее называют мощностью потерь.

Потери, обусловленные изменениями состояния диэлектрика, называются диэлектрическими, а потери, обусловленные несовершенством изоляции между пластинами, — потерями утечки.

ЕМКОСТЬ — ГИБКОСТЬ

Электрическую емкость можно сравнивать с вместимостью герметически (наглухо) закрытого сосуда или с площадью дна открытого сосуда, имеющего вертикальные стенки.

При рассмотрении процесса прохождения переменного тока через емкость, ее целесообразно сравнивать с гибкостью пружины. При этом во избежание возможных недоразумений условимся под гибкостью понимать не упругость («твердость») пружины, а величину, ей обратную, т. е. «мягкость» или «податливость» пружины.

Представим себе, что мы периодически сжимаем и растягиваем спиральную пружину, прикрепленную одним концом наглухо к стене.

Время, в течение которого мы будем производить полный цикл сжатия и растяжения пружины, будет соответствовать периоду переменного тока.

Таким образом мы в течение первой четверти периода будем сжимать пружину, в течение второй четверти периода отпускать ее, в течение третьей четверти периода растягивать и в течение четвертой четверти снова отпускать.

Кроме того условимся, что наши усилия в течение периода будут неравномерными, а именно: они будут нарастать от нуля до максимума в течение первой и третьей четвертей периода и уменьшаться от максимума до нуля в течение второй и четвертой четвертей.

Сжимая и растягивая пружину таким образом, мы заметим, что в начале первой четверти периода незакрепленный конец пружины будет двигаться довольно быстро при сравнительно малых усилиях с нашей стороны.

В конце первой четверти периода (когда пружина сожмется), наоборот, несмотря на возросшие усилия, незакрепленный конец пружины будет двигаться очень медленно.

В продолжении второй четверти периода, когда мы будем постепенно ослаблять давление на пружину, ее незакрепленный конец будет двигаться по направлению от стены к нам, хотя наши задерживающие усилия направлены по направлению к стене. При этом наши усилия в начале второй четверти периода будут наибольшими, а скорость движения незакрепленного конца пружины наименьшей. В конце же второй четверти периода, когда наши усилия будут наименьшими, скорость движения пружины будет наибольшей, и т. д.

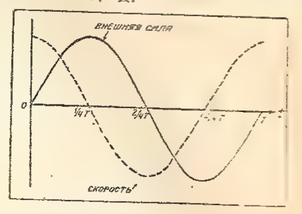


Рис. 4

Продолжив аналогичные рассуждения для второй половины периода (для 3-й и 4-й четвертей) и построив график (рис. 4) изменения наших усилий и скорости движения незакрепленного конца пружины, мы убедимся, что эти графики в точности соответствуют графикам э. д. с. и тока в емкостной цепи (рис. 3), причем график усилий будет соответствовать графику э. д. с., а график скорости — графику силы тока.

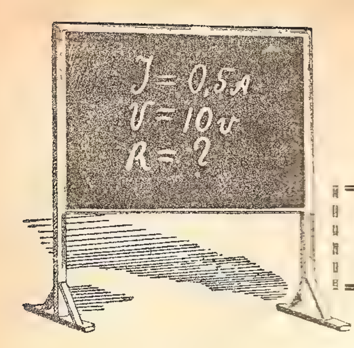
Нетрудно заметить, что пружина так же, как и конденсатор, в течение одной четверти периода накапливает энергию, а в течение другой четверти периода отдает ее обратно.

Вполне очевидно также, что, чем меньше гибкость пружины, т. е. чем она более упруга, тем большее противодействие она будет оказывать нашим усилиям. Точно так же и в электрической цепи: чем меньше емкость, тем больше сопротивление цепи (при данной частоте).

И наконец, чем медленнее мы будем сжимать и растягивать пружину, тем меньше будет скорость движения ее незакрепленного конца. Аналогично этому — чем меньше частота, тем меньше сила тока (при данной э. д. с.).

При постоянном давлении пружина только сжимается и на этом прекратит свое движение, так же как при постоянной э. д. с. конденсатор только зарядится и на этом прекратится дальнейшее движение электронов в цепи.

Сравнение индуктивности с массой и емкости с гибкостью окажет нам большую помощь при рассмотрении явления резонанса, имеющего огромнейшее значение в радиотехнике.



ЗАДАЧНИК РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

ЗАДАЧА 1. Имеем дроссель, самоиндукция L которого равна 1 H (генри).

Необходимо определить, каким индуктивным сопротивлением X_L будет обладать этот дроссель при частотах $f_1 = 10$ кц/сек и $f_2 = 100$ ц/сек.

РЕШЕНИЕ. Для решения этой задачи воспользуемся известной нам формулой:

$$X_L = \omega L.$$

Прежде всего определим, чему равна ω при частоте f_1:

$$\omega = 6{,}28 \cdot f_1 = 6{,}28 \cdot 10\,000 = 62\,800.$$

Следовательно, индуктивное сопротивление нашего дросселя будет:

$$X_L = 62\,800 \cdot 1 = 62\,800\ \Omega.$$

При частоте f_2 угловая частота ω будет:

$$\omega = 6{,}28\, f_2 = 6{,}28 \cdot 100 = 628.$$

Следовательно, X_L при этой частоте достигнет:

$$X_L = 628 \cdot 1 = 628\ \Omega.$$

Итак мы видим, что во сколько раз мы уменьшили частоту тока, во столько же раз (в 100 раз) уменьшилась и величина индуктивного сопротивления дросселя.

ЗАДАЧА 2. Дроссель при частоте $f = 200$ пер/сек обладает индуктивным сопротивлением в 5 024 Ω. Определить самоиндукцию L этого дросселя.

ОТВЕТ. 4 H.

ЗАДАЧА 3. Индуктивное сопротивление дросселя, обладающего самоиндукцией 0,8 H, при включении в электрическую цепь достигло 10 048 Ω.

Определить частоту тока, протекавшего через дроссель.

ОТВЕТ. 2 000 ц/сек

ЗАДАЧА 4. Конденсатор емкостью в 2 μF включен в цепь переменного тока, частота которого $f = 50$ ц/сек. Определить, каким емкостным сопротивлением будет обладать этот конденсатор и какой силы ток будет протекать через этот конденсатор при напряжении сети 120 V.

РЕШЕНИЕ. Сопротивление, оказываемое конденсатором переменному току, как известно, равно:

$$X_c = \frac{1}{6{,}28\, f . C} = \frac{1}{\omega C}.$$

В нашем случае угловая частота ω будет равна:
$\omega = 6{,}28 \cdot 50 = 314$, а емкость $C = 2\ \mu F =$

$$= 2 \cdot 10^{-6} F \text{ или иначе } \frac{2}{1\,000\,000} F.$$

Подставляя эти величины в приведенную выше формулу, получили:

$$X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1 \cdot 1\,000\,000}{314 \cdot 2} = \frac{1\,000\,000}{628} \cong 1\,600\ \Omega.$$

При напряжении сети в 120 V этот конденсатор теоретически будет пропускать через себя ток:

$$I = \frac{120}{1\,600} = 0{,}075\ \text{A}.$$

ЗАДАЧА 5. Подсчитать, какое емкостное сопротивление этот конденсатор будет оказывать переменному току, обладающему частотой $f = 1\,000\,000$ пер/сек.

ОТВЕТ. 0,08 Ω

Переделка трансформаторов для металлических ламп

З. Г.

В последнее время в продаже появились лампы металлической серии. Пока в продаже имеются металлические лампы только нескольких типов, но и этот, правда небольшой, выбор дает возможность любителю построить как хороший приемник прямого усиления, так и мощный высококачественный супер или специальный усилитель.

Однако при ближайшем знакомстве с данными металлических ламп радиолюбитель убеждается, что применение этих ламп в приемнике или усилителе связано с известными трудностями. Мы имеем в виду, что новые лампы металлической серии требуют для накала нити несколько иное напряжение, чем существующие стеклянные лампы. Так кенотрон металлической серии — 5Ц4 потребляет ток в 2 А при напряжении в 5 V, тогда как стеклянный кенотрон 2-В-400 (ВО-116) потребляет ток в 2 А при напряжении в 4 V. Для приемных ламп металлической серии установлен стандарт напряжения накала — 6,3 V, в то время как наши стеклянные подогревные лампы требуют для накала напряжение в 4 V.

Это обстоятельство в первую очередь говорит о том, что все наши силовые трансформаторы, предназначенные для питания стеклянных ламп прежних выпусков и имеющие накальные обмотки, рассчитанные на напряжение в 4 V, непригодны для питания ламп металлической серии. Несмотря на то, что новые лампы вызвали большой интерес и спрос со стороны любителей, в продаже до сих пор еще нет силовых трансформаторов, пригодных для питания нитей накала металлических ламп.

Однако отсутствие специальных силовых трансформаторов не представляет непреодолимого препятствия, которое могло бы затормозить применение металлических ламп в радиолюбительских конструкциях.

Нашей промышленностью выпущено довольно много силовых трансформаторов различных типов, большинство которых легко может быть приспособлено для питания металлических ламп. Действительно, металлические лампы требуют анодное напряжение порядка 200—250 V, а большинство наших фабричных трансформаторов как раз и рассчитано на напряжение в 200—300 V. Таким образом анодная (повышающая) обмотка этих трансформаторов может быть без всякой переделки использована для питания металлических ламп.

Изменению должны быть подвергнуты только накальные обмотки. Нет, конечно, необходимости полностью перематывать эти обмотки. Достаточно лишь домотать к каждой обмотке некоторое количество витков для того, чтобы повысить ее напряжение до нужного предела.

Рассмотрим более подробно, какие изменения нужно произвести в обмотках, чтобы приспособить трансформаторы для питания металлических ламп. Как уже указывалось, металлический кенотрон 5Ц4 потребляет ток накала в 2 А при напряжении в 5 V. Таким образом, по силе потребляемого тока он совершенно тождественен кенотрону 2-В-400. Отсюда следует, что у трансформаторов, предназначенных для питания этих кенотронов, достаточно намотать дополнительную накальную обмотку из нескольких витков и соединить ее последовательно с основной обмоткой накала кенотрона. Здесь следует сказать, что если обмотка должна без чрезмерного нагревания пропускать через себя ток в 2 А, то диаметр провода обмотки не следует брать меньше 1,1 мм или, в крайнем случае, 1 мм. Но у ряда фабричных трансформаторов, как например у СИ-235, ТС-9, ТС-26 и других, обмотки для накала кенотронов намотаны проводом от 0,55 до 0,8 мм и поэтому нормально могут давать ток 0,6—1 А. Естественно, что такая обмотка не может питать нить накала металлического кенотрона 5Ц4, так как она при этом чрезмерно перегрузится и начнет сильно греться, что может привести к повреждению трансформатора.

В данном случае возможны два выхода. Первый заключается в том, что с трансформатора сматывается вся обмотка накала кенотрона и вместо нее наматывается новая, с большим числом витков, причем провод берется диаметром 1,0—1,2 мм. Однако этот способ связан с разборкой и довольно основательной переделкой трансформатора, что не всегда желательно. Поэтому в таких случаях рекомендуется прибегать к помощи второго способа, сводящегося к замене металлического кенотрона 5Ц4 стеклянным кенотроном типа ВО-202, способным давать анодный ток около 50 mA. Такой ток вполне достаточен для питания 2—3-лампового приемника с маломощным выходом. При этом следует сказать, что все перечисленные выше трансформаторы с тонкой обмоткой накала кенотрона

как раз и рассчитаны на кенотрон этого типа и предназначены для питания маломощных приемников.

Таблица 1

Допустимые нагрузки провода при плотности тока 2 А/мм²

Диаметр провода (в мм)	Допустимая нагрузка (в А)	Диаметр провода (в мм)	Допустимая нагрузка (в А)
0,4	0,25	1,3	2,66
0,5	0,4	1,4	3,08
0,6	0,57	1,5	3,54
0,7	0,77	1,6	4,02
0,8	1,0	1,7	4,54
0,9	1,27	1,8	5,08
1,0	1,6	1,9	5,68
1,1	1,9	2,0	6,28
1,2	2,26	—	—

У большинства фабричных трансформаторов обмотки накала нитей ламп мотаются проводом диаметром от 1,0 до 1,6 мм, т. е. рассчитаны на нормальный рабочий ток от 1,6 до 4 А. Таким образом по силе тока такие обмотки вполне пригодны для питания нитей накала трех и более металлических ламп. Для приспособления этих трансформаторов под металлические приемные лампы поверх основных обмоток нужно намотать дополнительные накальные обмотки (несколько витков) и соединить их последовательно с основными.

Весьма важным является вопрос о диаметре провода дополнительной обмотки. Здесь следует сказать, что выбор диаметра провода должен производиться в зависимости от той нагрузки, которую должна нести накальная обмотка. Наибольшая величина тока определяется диаметром провода основной накальной обмотки трансформатора. Так, например, у трансформатора ТС-26 накальная обмотка намотана проводом 1,05 мм (нормальный ток около 1,7 А). Независимо от того, насколько большего диаметра провод применим для дополнительной обмотки, при токе, большем 1,7 А, основная обмотка будет перегреваться. С другой стороны, если мы сделаем дополнительную обмотку из провода диаметром, например, 0,6 мм, которому соответствует нормальный рабочий ток около 0,6 А, то при большем токе, например в 1,0 А, будет перегреваться дополнительная обмотка.

Поэтому, прежде чем приступать к изготовлению дополнительной обмотки, следует

Таблица 2

ДАННЫЕ ДОБАВОЧНЫХ ОБМОТОК ФАБРИЧНЫХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Тип трансформатора	Обмотка накала кенотрона: существующее число витков	марка и диаметр провода (в мм)	напряжение (в V)	дополнительная обмотка: число витков	дополнительная обмотка: диаметр провода (в мм)	нормальный рабочий ток (в А)	Обмотка накала ламп приемника: существующее число витков	марка и диаметр провода (в мм)	напряжение (в V)	дополнительная обмотка: число витков	дополнительная обмотка: диаметр провода (в мм)	нормальный рабочий ток (в А)
СИ-235	29	0,55 ПЭ	3,6	9	—	0,6*)	32	1,0 ПЭ	4,0	19	0,8—1,0	1,0—1,6
ЭЧС-2	20	1,25 ПБД	3,9	6	1,1—1,2	2,42	21	1,6 ПБД	4,0	13	0,8—1,6	1,0—4,0
ЭЧС-3	25	1,25 ПБД	3,9	7	1,1—1,2	2,42	26	1,55 ПБД	4,0	16	0,8—1,5	1,0—3,5
ЭЧС-4	17,5	1,25 ПБД	4,0	4,5	1,1—1,2	2,42	18	1,5 ПБД	4,0	11	0,8—1,5	1,0—3,5
ЭКЛ-4	17	1,0 ПЭ	3,9	5	1,0—1,2	1,6	19	1,45 ПЭ	4,0	11,5	0,8—1,4	1,0—3,0
ЭКЛ-34 (ст.)	19	1,0 ПЭ	3,7	7	1,0—1,2	1,6	19	1,45 ПЭ	3,7	14	0,8—1,4	1,0—3,0
ЭКЛ-34 (нов.)	19	1,0 ПЭ	3,8	6	1,0—1,2	1,6	19	1,45 ПЭ	3,8	13	0,8—1,4	1,0—3,0
ЦРЛ-10	21	1,0 ПЭ	3,9	6	1,0—1,2	1,6	21	1,45 ПЭ	4,0	12	0,8—1,4	1,0—3,0
Т-3	22	1,16 ПЭ	4	5,5	1,1—1,2	2,1	22	1,6 ПЭ	4,0	13	0,8—1,6	1,0—4,0
Т-3д	24	1,13 ПЭ	4	6	1,1—1,2	2,0	24	1,6 ПЭ	4,0	14,5	0,8—1,6	1,0—4,0
ТС-9	36	0,8 ПЭ	3,5	15,5	—	1,0*)	42	1,2 ПЭ	4,0	25	0,8—1,2	1,0—2,25
ТС-12	18	1,0 ПЭ	3,9	5	1,0—1,2	1,6	20	1,4 ПЭ	4,0	12	0,8—1,4	1,0—3,0
ТС-14	32	1,0 ПЭ	3,9	9	1,0—1,2	1,6	33	1,3 ПЭ	4,0	20	0,8—1,3	1,0—2,6
ТС-22	15	1,1 ПЭ	4	4	1,1—1,2	1,9	16	1,6 ПЭ	4,0	9,5	0,8—1,6	1,0—4,0
ТС-26	37	0,8 ПЭ	3,8	12	—	1,0*)	40	1,05 ПЭ	4,0	24	0,8—1,0	1,0—1,6
З-д „Радиофронт“ (Г-образн.)	19	1,0 ПЭ	3,9	5,5	1,0—1,2	1,6	20	1,45 ПЭ	4,0	12	0,8—1,4	1,0—3,0
З-д „Радиофронт“ (Ш-образн.)	56	0,8 ПЭ	3,9	16	—	1,0*)	56	1,0 ПЭ	4,0	34	0,8—1,0	1,0—1,6

*) Обмотку следует перемотать полностью.

определить силу рабочего тока, который должна давать данная обмотка. Ток накала большинства металлических ламп, за исключением ламп 6Ф6, 6Л6 и 6Н7, равен 0,3 А. Лампа же 6Ф6 потребляет ток 0,7А, 6Л6—0,9А и 6Н7—0,8 А. Подсчитав суммарный ток накала всех ламп, мы можем легко определить диаметр необходимого для обмотки провода по табл. 1.

Рекомендуется применять точно такой же провод, каким намотана основная обмотка трансформатора.

Число витков добавочных накальных обмоток указано в табл. 2. В этой таблице приведены количества витков основных накальных обмоток и диаметр провода ряда фабричных силовых трансформаторов. В графе «Нормальный рабочий ток» дана сила тока в амперах, которая может быть снята с обмотки без ее перегрева. Величина силы тока дана из расчета плотности тока в 2 А/мм². В этой же графе, относящейся к обмотке накала ламп приемника, приведены значения минимального и максимального рабочего тока. Минимальный ток соответствует наименьшему диаметру провода, указанному в графе «Марка и диаметр проводов». При расчете принималось во внимание питание цепи накала маломощного трех-четырехлампового приемника. Максимальный ток соответствует наибольшему рабочему току, который может выдержать имеющаяся накальная обмотка. По силе этого тока должен быть выбран для дополнительной обмотки наиболее толстый провод по данным графы «Марка и диаметр проводов». Для токов средних между минимальным и максимальным значений провод добавочной обмотки выбирается согласно данным табл. 1.

Из табл. 2 видно, что число витков обеих дополнительных обмоток невелико. При таком количестве витков нет смысла производить разборку трансформатора, т. е. снимать катушку трансформатора с сердечника. Взяв кусок провода достаточной длины и закрепив один его конец на каркасе катушки, наматывают на каркас нужное число витков, аккуратно пропуская свободный конец провода через пространство, имеющееся между катушкой и железом. После намотки второй конец провода также закрепляется на каркасе катушки.

Основная и добавочная обмотки затем соединяются последовательно между собой. Для этого один конец добавочной обмотки соединяется с одним из концов основной обмотки. Оставшиеся свободные концы основной и добавочной обмоток образуют концы общей обмотки.

При соединении обеих обмоток следует обращать внимание на то, чтобы направления их витков совпадали. При правильном соединении электродвижущие силы, развиваемые обеими обмотками, будут складываться. Наоборот, если мы соединим обе обмотки таким образом, что токи в каждой из них будут протекать в разных направлениях, то электродвижущие силы будут вычитаться, и на концах обеих обмоток мы получим разность напряжений, т. е. около 2,5 V. Правильность соединения обмоток можно проверить при помощи потерявшей эмиссию электронной лампы или по яркости свечения автомобильной лампочки. Можно также для этих целей использовать две последовательно соединенные лампочки от карманного фонаря. При правильном соединении обмоток нить лампы будет ярко накаливаться. Наоборот, при неправильном соединении накал (свечение) будет очень тусклым. Этим способом проверяются обе обмотки накала: кенотрона и ламп приемника.

Почему сопротивление типа Каминского называется полуваттным?

Полуваттными эти сопротивления называются потому, что через такие сопротивления можно пропускать такой силы ток, при котором в самом сопротивлении может выделяться мощность не больше 0,5 W.

Понятно, что так как сопротивления типа Каминского бывают различной величины, а между тем все они рассчитаны на мощность только в 0,5 W, то для каждого такого сопротивления существует и строго определенной силы предельный ток, который может выдержать данное сопротивление. Предельный ток и напряжение для любого сопротивления можно легко подсчитать по известным формулам:

$$I=\sqrt{\frac{P}{R}} \quad \text{и} \quad U=\sqrt{P \cdot R}.$$

P — допустимая мощность (0,5 W) и R — величина выбранного сопротивления Каминского всегда являются величинами известными.

Если мы нагрузим сопротивление током выше предельной силы, то в самом сопротивлении будет выделяться мощность более 0,5 W и поэтому сопротивление будет сильно нагреваться и быстро сгорит. Такие случаи очень часто наблюдаются в практике радиолюбителей. Когда сопротивление сильно греется, то обычно радиолюбитель склонен подозревать, что ему попало недоброкачественное сопротивление. Он заменяет его другим, но новое сопротивление ведет себя точно так же, как и первое. После ряда таких экспериментов начинающий радиолюбитель нередко теряется в догадках, проверяет, не допустил ли он где-нибудь в схеме ошибки и т. д. Между тем причина сильного нагрева сопротивления заключается всецело в чрезмерной его перегрузке.

Поэтому до установки того или иного сопротивления в определенную цепь или участок схемы, через которые будет протекать ток заранее известной нам силы, нужно прежде всего подсчитать, сможет ли выдержать такую нагрузку выбранное нами сопротивление. Если для одного сопротивления такая нагрузка окажется чрезмерно большой, тогда придется взять два сопротивления в два раза большей величины и соединить их параллельно. Так например, при силе тока в 0,02 А сопротивление типа Каминского в 3000 Ω нагревалось бы довольно сильно, так как в нем выделялась бы мощность около 1,2 W. Поэтому в таких случаях лучше взять два сопротивления по 6 000 Ω и соединить их параллельно.

Расчет выходного трансформатора

З. ГИНЗБУРГ

Почти каждый современный приемник снабжается динамиком. Мощность динамиков бывает различна—от полуватта до нескольких ватт. Также различны бывают и сопротивления звуковых катушек. В продаже существуют как высокоомные динамики, у которых сопротивление звуковой катушки составляет 1 000 — 2 000 Ω, так и низкоомные, со звуковыми катушками в $1^1/_2$, 4, 10 и более омов.

Лампа отдает наибольшую мощность только при определенной величине анодной нагрузки R_a. В однотактной схеме с триодом лампа отдает наибольшую полезную мощность, когда анодная нагрузка R_a в два раза больше внутреннего сопротивления лампы R_i.

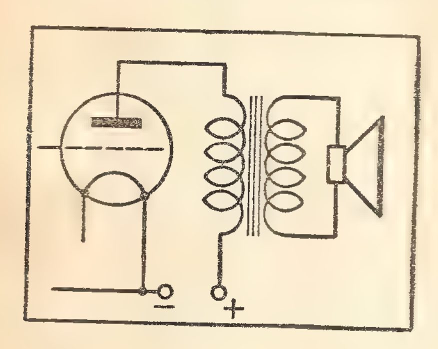


Рис. 1.

Это отношение сопротивлений обычно обозначают так:

$$\alpha = \frac{R_a}{R_i} \qquad (1)$$

Однако на практике величину α берут несколько большей, а именно порядка 3—4. Такой выбор обусловливается тем, что при этих значениях α мощность, отдаваемая лампой, уменьшается незначительно, на зато заметно уменьшаются нелинейные искажения.

Для пентодов в однотактной схеме α берется порядка 0,08—0,1.

Для создания в анодной цепи входной лампы наивыгоднейшей нагрузки применяют выходной трансформатор (рис. 1), первичная обмотка которого включается в анодную цепь лампы, а вторичная нагружается на звуковую катушку динамика. Сопротивление R_a, которое трансформатор создает для переменной слагающей анодного тока, зависит главным образом от двух величин: от величины нагрузки вторичной цепи трансформатора (в данном случае от сопротивления звуковой

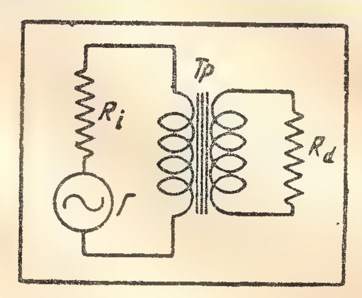


Рис. 2

обмотки динамика) и от коэфициента трансформации трансформатора.

Это сопротивление, называемое приведенным внешним сопротивлением, определяется из формулы:

$$R_a = R_d \cdot n^2 \qquad (2)$$

где R_d — активное сопротивление нагрузки (динамика); n — коэфициент трансформации, равный отношению числа витков первичной обмотки трансформатора N_1 к числу витков вторичной обмотки N_2

$$n = \frac{N_1}{N_2} \qquad (3)$$

Таким образом можно при любом сопро-

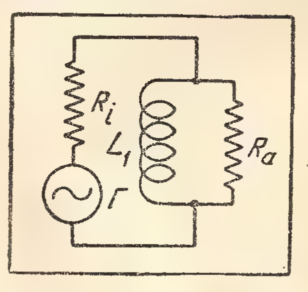


Рис. 3

тивлении динамика создать в анодной цепи лампы нагрузку, при которой лампа отдаст динамику максимальную мощность.

Пример. В качестве примера подсчитаем коэфициент трансформации n трансформатора для выходной лампы УО-104 с внутренним

сопротивлением $R_i = 1400\,\Omega$, работающей на динамик с сопротивлением в $10\,\Omega$.

Из формулы (1) определим величину анодной нагрузки R_a, задавшись $\alpha = 3$.

Тогда $R_a = \alpha \cdot R_i = 3 \cdot 1400 = 4200\,\Omega$.

Из формулы (2) определяем коэфициент трансформации:

$$n = \sqrt{\frac{R_a}{R_d}} = \sqrt{\frac{4200}{10}} \approx 20{,}5,$$

т. е. первичная обмотка должна иметь в 20,5 раза больше витков, чем вторичная.

Индуктивность первичной обмотки

Для определения числа витков трансформатора необходимо знать индуктивность L его первичной обмотки.

Лампу в каскаде усиления низкой частоты можно представить в качестве генератора, дающего колебания звуковой частоты и имеющего сопротивление, равное внутреннему сопротивлению лампы R_i (рис. 2).

А трансформатор с нагрузкой R_d (динамик) во вторичной обмотке можно представить как дроссель с индуктивностью первичной обмотки выходного трансформатора L_1 и с подключенным к его концам приведенным внешним сопротивлением

$$R_a = R_d \cdot n^2.$$

Внеся в схему все эти замещения, мы получим эквивалентную схему, изображенную на рис. 3. Работа этой схемы будет протекать следующим образом: генератор $Г$ создает колебания звуковой частоты с постоянной электродвижущей силой. Под влиянием э. д. с. генератора по цепи будет итти ток, который создаст падение напряжения как на сопротивлении R_i, так и на индуктивности L_1 с шунтирующим ее сопротивлением R_a. Сумма обоих напряжений будет равна э. д. с. генератора $Г$.

Однако распределение этих напряжений не останется постоянным, а будет изменяться с частотой генератора, так как с частотой будет изменяться сопротивление L_1. С увеличением частоты оно будет увеличиваться и, наоборот, уменьшаться с ее уменьшением.

Вследствие этого при очень низких частотах напряжение, падающее на L_1 R_a, а следовательно, и мощность, выделяемая в этой нагрузке, будут малы. С увеличением частоты сопротивление L_1 будет увеличиваться, а шунтирующее действие дросселя по отношению к R_a будет ослабляться. При некоторых частотах сопротивление дросселя L_1 возрастет настолько, что общее сопротивление станет почти равным R_a.

Но при еще более высоких частотах общее сопротивление этой нагрузки начнет уменьшаться, так как при этом начнет уже сказываться внутренняя емкость обмотки катушки и рассеяние.

Таким образом коэфициент усиления K выходного каскада, т. е. отношение напряжения U_a, получающегося на нагрузке R_a к напряжению на сетке лампы U_g не будет постоянным, а будет изменяться с частотой.

Изменение $K = \frac{U_a}{U_g}$ в зависимости от частоты показано на рис. 4. При очень малых f, K также мало. С увеличением частоты K вначале резко возрастает, после чего постепенно переходит в пологую кривую, приближающуюся к горизонтальной прямой, которая затем на высоких частотах начинает загибаться вниз.

Естественно, что чем больше будет индуктивность L_1, тем круче будет начало кривой, тем прямолинейнее и горизонтальнее будет передняя ее часть и тем лучше будет работать трансформатор на низких частотах. Наоборот, при малой величине L_1 под'ем левой части кривой будет происходить при довольно высоких частотах, так что коэфициент усиления каскада на низких частотах будет значительно меньшим, чем на средних частотах

Рис. 4

Величиной, характеризующей работу трансформатора на низких частотах, является величина частотных искажений на самой низкой частоте усиливаемой полосы—$M_н$. Под величиной частотных искажений обычно понимают отношение коэфициента усиления каскада на средних частотах—K_0 к коэфициенту усиления каскада на самой низкой частоте усиливаемой полосы $K_н$:

$$M_н = \frac{K_0}{K_н} \qquad (4)$$

Величина $M_н$ будет всегда больше единицы. При расчете трансформатора обычно допускают, что каскад на самой низкой частоте дает на 10—20% меньше усиления, чем на средних частотах. При этом $M_н$ берется от 1,1 до 1,25. Чем ближе $M_н$ к единице, тем прямолинейнее будет кривая усиления на низких частотах.

После того как величина $M_н$ выбрана, можно подсчитать индуктивность первичной обмотки трансформатора по формуле:

$$L_1 = \frac{R_i}{2\pi f_н} \cdot \frac{\alpha}{\alpha + 1} \cdot \frac{1}{\sqrt{M_н^2 - 1}}\ \text{H} \qquad (5)$$

где $f_н$ — самая низкая частота усиливаемой полосы

Пример: Определим индуктивность первичной обмотки трансформатора для нашего случая. Задаемся $M_н = 1,1$ при $f_н = 100$ ц/сек.

Тогда:

$$L_1 = \frac{1\,400}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 100} \cdot \frac{3}{3+1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1{,}1^2 - 1}} = 3{,}65 \text{ Н.}$$

Конструктивный расчет трансформатора

Следующим этапом расчета трансформатора является определение его конструктивных размеров. По конструкции трансформаторы можно разделить на две группы: а) трансформаторы без воздушного зазора и б) трансформаторы с воздушным зазором. Во всем дальнейшем расчете мы считаем, что через трансформатор проходит постоянная слагающая анодного тока, вносящая известные особенности в методику расчета.

Рассмотрим ход расчета **трансформатора без воздушного зазора.**

Сперва определяем об'ем железного сердечника трансформатора по формуле:

$$V_ж = \frac{I_{a=}^2 \cdot L_1}{0{,}4\pi\mu_0 (aw_0)^2} \cdot 10^8 \text{ см}^3, \qquad (6)$$

где $I_{a=}$ — величина постоянной слагающей анодного тока в амперах.

В этой формуле неизвестными величинами являются aw_0 и $0{,}4\ \pi\mu_0$. Величиной aw_0 необходимо задаться. Эта величина представляет собой число ампер-витков, приходящихся на один сантиметр длины магнитного потока, проходящего через железный сердечник. От этой величины зависит магнитное состояние железного сердечника трансформатора. На первый взгляд величину aw_0 как будто желательно взять как можно большей. Действительно, размеры трансформатора при этом сокращаются. Однако при больших aw_0 получаются большие искажения за счет нелинейности характеристики намагничивания железа. Наоборот, при малых величинах aw_0 нелинейные искажения значительно уменьшаются, но вместе с тем об'ем железа трансформатора получается слишком большим. Практически величину aw_0 берут в пределах от 3 до 5. При $aw_0 = 5$ клирфактор, т. е. величина нелинейных искажений, равен 3%.

Вторая величина $0{,}4\pi\mu_0$ определяется по графику (рис. 5) по выбранной нами выше величине aw_0.

После того как об'ем железа подсчитан, выбирается **тип железа.** Обычно для трансформаторов любитель пользуется уже готовыми, штампованными пластинами стандартных размеров, большей частью Ш-образной формы. Для выбора типа пластин можно воспользоваться табл. 1.

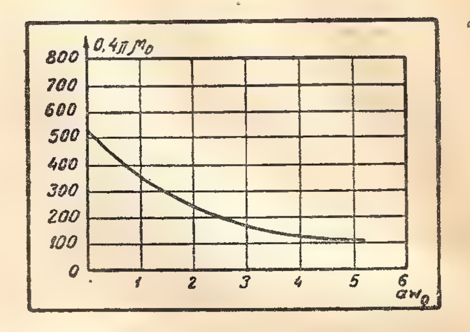


Рис. 5

По выбранному типу пластины определяется толщина железного сердечника:

$$y_2 = 1{,}1\ \frac{V_ж}{y_1 \cdot l_ж}, \qquad (7)$$

где y_1—ширина среднего стержня пластины. Коэфициент 1,1 берется в качестве поправки на неплотность при сборке пластин, на толщину проклеек железа и пр. $l_ж$ представляет собой среднюю длину магнитного потока в сантиметрах и определяется по табл. 1 или подсчитывается по рис. 6:

$$l_ж = m + 2n - 2k.$$

Дальше определяется число витков первичной обмотки:

$$N_1 = 10^4 \sqrt{\frac{L_1 \cdot l_ж}{0{,}4\pi\mu_0 \cdot Q_ж}} \qquad (8)$$

где $0{,}4\ \pi\mu_0$ берется из кривой рис. 5, а сечение железного сердечника $Q_ж = 0{,}9\,y_1 \cdot y_2$.

Число витков вторичной обмотки получается в результате деления числа витков

Таблица 1

Тип железа	Размеры (в мм)									Наивыгоднейший об'ем (в см³)	Примечание
	y_1	$l_ж$	b	h	$Q_{ок} = bh$	m	n	k	толщина пластины		
Ш-15	15	177	17	49	833	70	70	10,5	0,35	35 ÷ 72	нераз'емное
Ш-19	19	178	17	46	782	75	68	11	0,35	58 ÷ 116	„
Ш-20	20	207	18	56	1 010	82	82	13	0.35	83 ÷ 166	„
Ш-25	25	240	25	60	1 500	105	90	15	0,35	165 ÷ 330	„
Ш-30	30	285	25	80	2 000	110	110	15	0,35	230 ÷ 460	„
Ш-20	20	207	18	56	1 010	82	82	13	0,35	75 ÷ 150	раз'емное
Ш-25	25	252	31,5	64	2 020	120	90	16	0,35	175 ÷ 350	„

первичной обмотки N_1 на коэфициент трансформации n.

$$N_2 = \frac{N_1}{n}. \qquad (9)$$

Сечение провода первичной обмотки

$$q_1 = \frac{I_{a=}}{p} \text{ мм}^2, \qquad (10)$$

где p—плотность тока, принимаемая около 2А/мм², а $I_{a=}$ — постоянная слагающая анодного тока в амперах.

Диаметр провода $d = 1{,}13\sqrt{q_1}$ мм, (11) причем берется провод ближайшего по стандарту сечения.

Для определения сечения провода вторичной обмотки подсчитывается приближенно ток вторичной обмотки:

$$I_2 = \sqrt{\frac{P_d}{R_d}} \qquad (12)$$

где P_d — мощность динамиков в ваттах.

Сечение провода $q_2 = \frac{I_2}{p}$ мм², (13)

где p для уменьшения потерь берется несколько меньшей, чем в первичной обмотке, равной 1,5 А/мм².

Диаметр провода подсчитывается по формуле (11).

На этом расчет трансформатора для радиолюбительских условий можно считать законченным.

Мы здесь не останавливаемся на расчете самоиндукции рассеяния, которое играет роль в пропускании трансформатором высоких частот звукового диапазона, так как этим усложняется расчет и, кроме того, любитель не сможет при расчете учесть все конструктивные особенности будущего трансформатора. Интересующихся этим вопросом мы отсылаем к книге Герасимова „Расчет приемников“.

Укажем лишь, что для того чтобы трансформатор лучше пропускал высокие частоты звукового диапазона, обмотки следует мотать по возможности плотнее и уменьшать толщину прокладок между обмотками. При трансформаторах с большим числом витков хорошие результаты дает секционированная обмотка.

Пример. Подсчитаем об'ем железа для нашего случая, считая, что постоянная слагающая лампы УО-104 равна 40 mA.

α — берем равным 4. По графику рис. 5 определяем $0{,}4\ \pi\mu_0 = 130$.

Тогда:

$$V_ж = \frac{(40 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 3{,}65}{130 \cdot 4^2} \cdot 10^8 = \frac{1600 \cdot 10^{-6} \cdot 3{,}65}{130 \cdot 16} \cdot 10^8 \approx 280 \text{ см}^3.$$

Как видно, трансформатор получается очень громоздким. Вес одного лишь железного сердечника, без обмоток, будет больше 2 кг.

ТРАНСФОРМАТОР С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ

Такой громоздкий сердечник получился вследствие того, что постоянная слагающая анодного тока сравнительно велика. В подобных случаях, а также и при больших значениях индуктивности значительно удобнее применять трансформатор с воздушным зазором, геометрические размеры которого при той же индуктивности L_1 получаются меньшими, так как в нем, благодаря наличию воздушного зазора, возрастает величина μ_0.

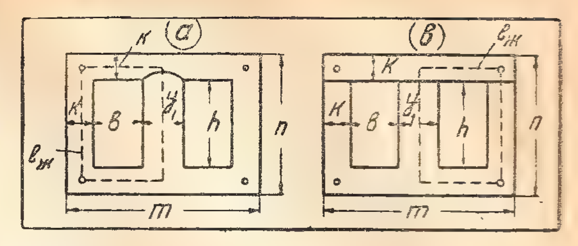


Рис. 6

Расчет трансформатора с воздушным зазором несколько отличается от приведенного выше расчета. Весь расчет разделяется на две части, причем первая часть является предварительной, в которую затем вносятся поправки, и окончательный расчет производится вторично.

Расчет производится следующим порядком:

Выбирается какой-либо тип трансформаторных пластин из имеющихся в распоряжении любителя или же по табл. 1.

Далее подсчитывается, какое максимальное количество витков первичной и вторичной обмоток необходимого сечения можно разместить в окне трансформаторной пластины.

При этом исходят из того, что каждая из обмоток занимает по половине площади окна $Q_{ок}$.

Для подсчета проще всего воспользоваться первичной обмоткой. Сечение провода первичной обмотки определяется по формуле (10), исходя из постоянной слагающей анодного тока $I_{a=}$ и плотности тока p.

Диаметр провода d_1 находят по формуле (11). Если полученный по расчету диаметр будет отличаться от принятого стандарта, выбирают ближайший стандартный провод и находят его сечение:

$$q_1 = 0{,}785\ d^2 \text{ мм}^2, \qquad (14)$$

где d—диаметр провода в мм.

Далее, по табл. 2 находят коэфициент заполнения $f_ж$, который учитывает неплотность намотки и влияние толщины изоляции на размещение обмотки на катушке трансформатора.

Теперь можно подсчитать число витков первичной обмотки, укладывающееся в половине площади окна:

$$N_1 = \frac{0{,}5\ Q_{ок} \cdot f_ж}{q_1}, \qquad (15)$$

где $Q_{ок}$ — сечение окна в мм²; q_1 — сечение провода в мм².

Затем определяют вспомогательную величину A по формуле:

$$A = \frac{I_{a=} \cdot N_1}{l_ж} \qquad (16)$$

и по графику рис. 7 находят оптимальное

отношение длины воздушного зазора $l_в$ к общей длине магнитного пути по железу $l_ж$. Из того же графика по вспомогательной величине A определяют aw_0.

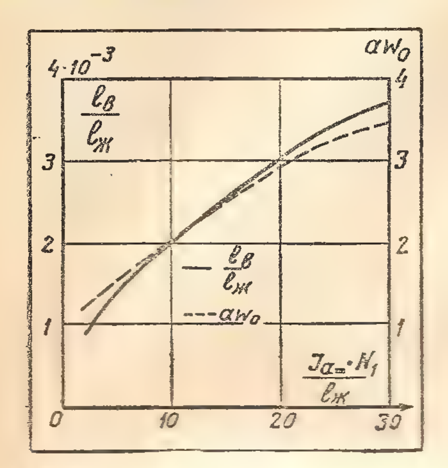


Рис. 7

По полученной величине aw_0 из графика рис. 5 определяют $0,4\pi\mu_0$ и подсчитывают μ_0, деля полученную цифру на $0,4\pi$.

Наконец, можно вычислить сечение железного сердечника:

$$Q_ж = \frac{L_1 \cdot l_ж}{0,4\,\pi N_1^2} \cdot \left(\frac{1}{\mu_0} + \frac{l_в}{l_ж}\right) \cdot 10^8 \text{ см}^2 \quad (17)$$

Толщину железного сердечника находим по формуле:

$$y_2 = \frac{Q_ж}{0,9\,y_1}. \quad (18)$$

На этом и заканчивается первая предварительная часть расчета. Толщина нормального сердечника не должна быть меньше ширины среднего стержня y_1 или больше его удвоенной ширины.

Если полученная толщина y_2 будет меньше y_1, следует взять меньшие размеры железа или несколько увеличить диаметр провода и пересчитать по формулам (15), (16) и (17). Если же полученная толщина y_2 будет больше $2y_1$, то надо взять железо больших размеров и произвести указанный выше перерасчет.

Затем рассчитывают вторичную обмотку. Число ее витков определяют из формулы (9).

Для определения сечения провода можно воспользоваться формулой (15), видоизменив ее:

$$q_2 = \frac{0,5 \cdot Q_{ок} \cdot f_м}{N_2}. \quad (19)$$

Диаметр провода подсчитывают по формуле (11).

Пример. Рассчитаем для примера элементы нашего трансформатора.

Выбираем железо Ш-20.

Сечение провода первичной обмотки:

$$q_1 = \frac{0,04}{2} = 0,02 \text{ мм}^2 \quad (10)$$

Диаметр провода:

$$d_1 = 1,13\sqrt{0,02} = 1,13 \cdot 0,142 = 0,16 \text{ мм}. \quad (11)$$

Берем провод ПЭ0,2. Сечение его $q_1' = 0,04$ мм².

По табл. 2 выбираем средний коэфициент заполнения $f_м = 0,2$ для провода этой марки.

Площадь окна находим по табл. 1. $Q_{ок} = 1\,010$ мм². Число витков, которое можно разместить в половине площади, равно:

$$N_1 = \frac{0,5 \cdot 1\,010 \cdot 0,2}{0,04} = 2\,530 \text{ витков} \quad (15).$$

Из табл. 1 находим $l_ж = 207$ мм $= 20,7$ см, и определяем вспомогательную величину:

$$A = \frac{0,04 \cdot 2\,530}{20,7} = 4,87 \quad (16)$$

Из графика рис. 7 находим:

$$\frac{l_в}{l_ж} = 1,35 \cdot 10^{2-3} = 0,00135$$

$$\text{и } aw_0 = 1,4.$$

Длина воздушного зазора:

$$l_в = 0,00135 \cdot 20,7 = 0,028 \text{ см} = 0,28 \text{ мм}.$$

Из графика рис. 5 определяем, что для $aw_0 = 1,4$; $0,4\,\pi\mu_0 = 300$.

Откуда:

$$\mu_0 = \frac{300}{0,4\pi} = \frac{300}{1,256} = 239.$$

Сечение железного сердечника:

$$Q_ж = \frac{3,65 \cdot 20,7}{1,256 \cdot 2530 \cdot 2530} \cdot \left(\frac{1}{239} + 0,00135\right) \cdot 10^8 = 5,23 \text{ см}^2 \quad (17)$$

Откуда толщина сердечника

$$y_2 = \frac{5,23}{0,9 \cdot 2} = 2,9 \text{ см} \quad (18)$$

Таблица 2

Изоляция и диаметр провода	Коэфициент заполнения
Эмаль (ПЭ)	0,25—0,15
Двойная шелковая (ПШД) . .	0,2 —0,1
Двойная бумажная (ПБД) . . .	0,12—0,09

Такая толщина сердечника вполне допустима.

Число витков вторичной обмотки:

$$N_2 = \frac{2\,530}{20,5} = 123 \text{ витка} \quad (9)$$

Сечение провода:

$$q_2 = \frac{0,5 \cdot 1\,010 \cdot 0,2}{123} = 0,82 \text{ мм} \quad (19)$$

а диаметр:

$$d_2 = 1,13 \cdot \sqrt{0,82} = 1,02 \text{ мм}.$$

Выбираем ближайший стандартный провод диаметром 1 мм.

На этом расчет трансформатора закончен.

Коротковолновый всепентодный 1-V-1 на металлических лампах

Инж. В. В. КОВАЛЕНКО

В № 21 журнала „Радиофронт“ за 1937 г. был описан коротковолновый всепентодный 1-V-1 на стеклянных лампах.

В связи с выпуском металлических ламп ниже приводится описание модернизированного варианта этого приемника. Кроме замены ламп, в нем сделан ряд улучшений в схеме и конструкции, необходимость в которых стала очевидной после полугодовой эксплоатации приемника.

НАЗНАЧЕНИЕ ПРИЕМНИКА

Приемник рассчитан на диапазон волн от 10 до 120 м.

Он обеспечивает уверенный прием любительских станций всех континентов и дает хороший прием на громкоговоритель большинства телефонных вещательных и многих любительских передатчиков.

Хороший громкоговорящий прием получается при использовании динамика с постоянным магнитом типа Д-1, Д-2, „Электродин“ и т. д.

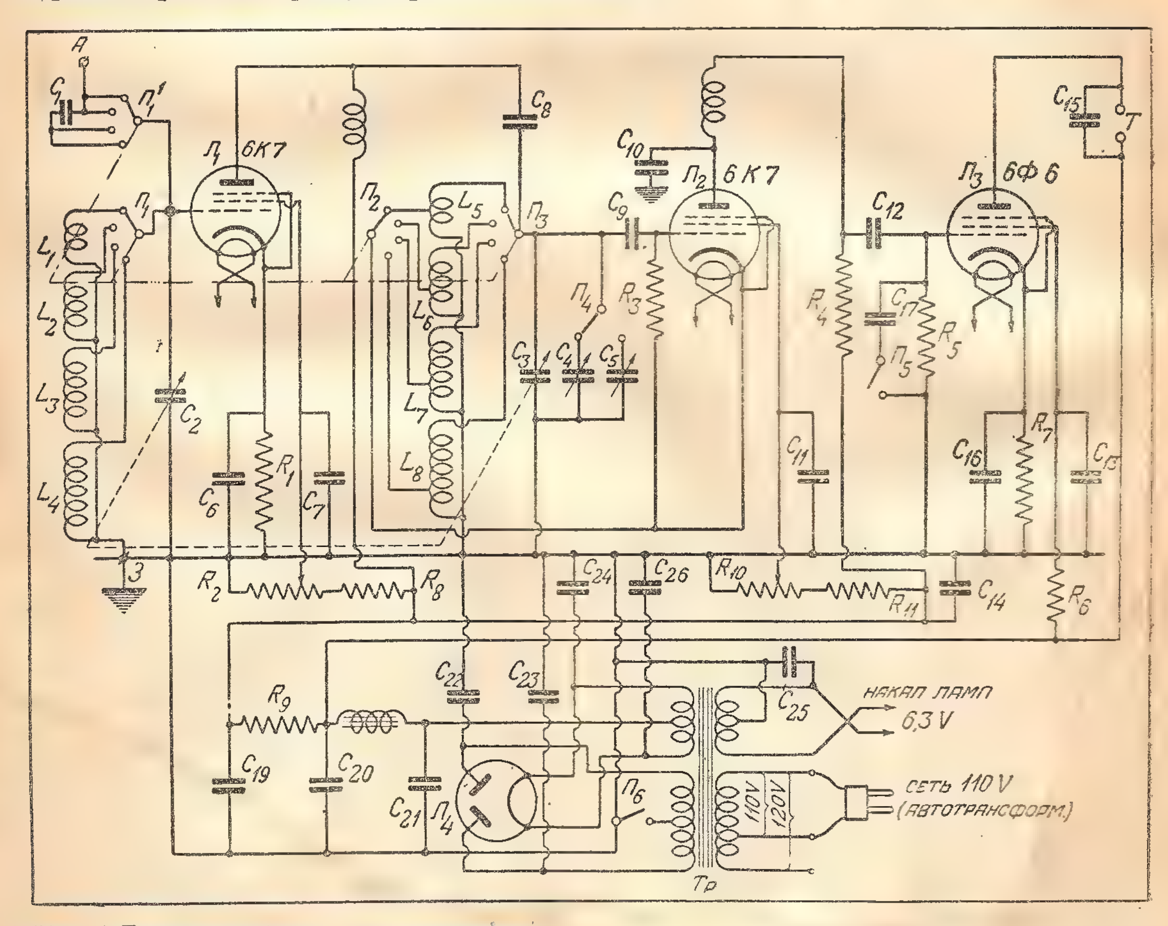


Рис. 1. Принципиальная схема приемника

Эти динамики продаются вместе с выходными трансформаторами, первичная обмотка которых секционирована, что обеспечивает присоединение динамика к приемнику и упрощает подбор наивыгоднейшего нагрузочного сопротивления выходной лампы.

СХЕМА

Приемник собран по схеме прямого усиления 1-V-1 (рис. 1).

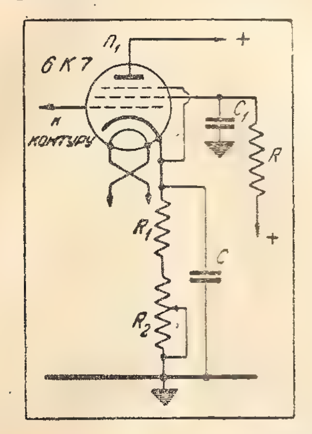


Рис. 2. Схема изменения смещения на сетке лампы $Л_1$.
$C = C_1 = 10\,000$ μμF; $R = 40—60\,000$ Ω; $R_1 = 200—300$ Ω, проволочное $R_2 = 600—1\,000$ Ω.

Первые две лампы $Л_1$ и $Л_2$ — высокочастотные пентоды с переменной крутизной 6К7, последняя лампа — пентод низкой частоты 6Ф6.

В выпрямителе работает стеклянный кенотрон ВО-202 или 2В-400.

Вполне возможно применение металлического кенотрона 5Ц4, что потребует лишь добавления витков обмотки накала силового трансформатора.

Отличие схемы модернизированного варианта от исходного заключается в следующем.

Связь с антенной в первых двух диапазонах сделана более сильной (путем непосредственного присоединения антенны к сетке лампы усилителя высокой частоты); на остальных диапазонах антенна присоединяется через воздушный конденсатор постоянной емкости C_1.

Переключение антенны осуществляется неиспользованной ранее частью секции $П_1$ переключателя диапазонов.

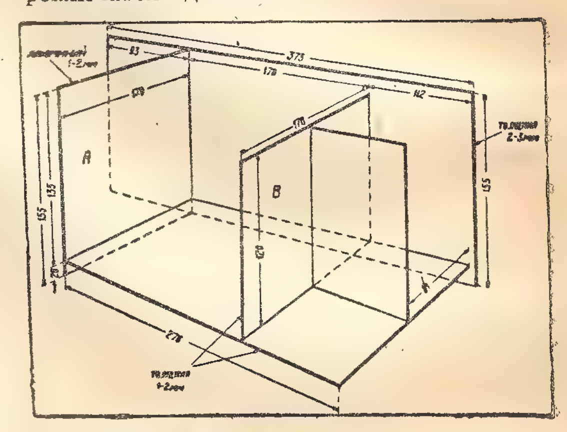


Рис. 3. Каркас приемника

Напряжение на экранирующей сетке первой лампы $Л_1$ изменяется потенциометром R_2. Это

Рис. 4. Вид приемника сверху

дает возможность регулировать усиление первого каскада приемника, что особенно необходимо при приеме местных передатчиков.

Такая регулировка усиления на высокой частоте дает одновременно уменьшение внутренних шумов первой лампы, что повышает качество приема.

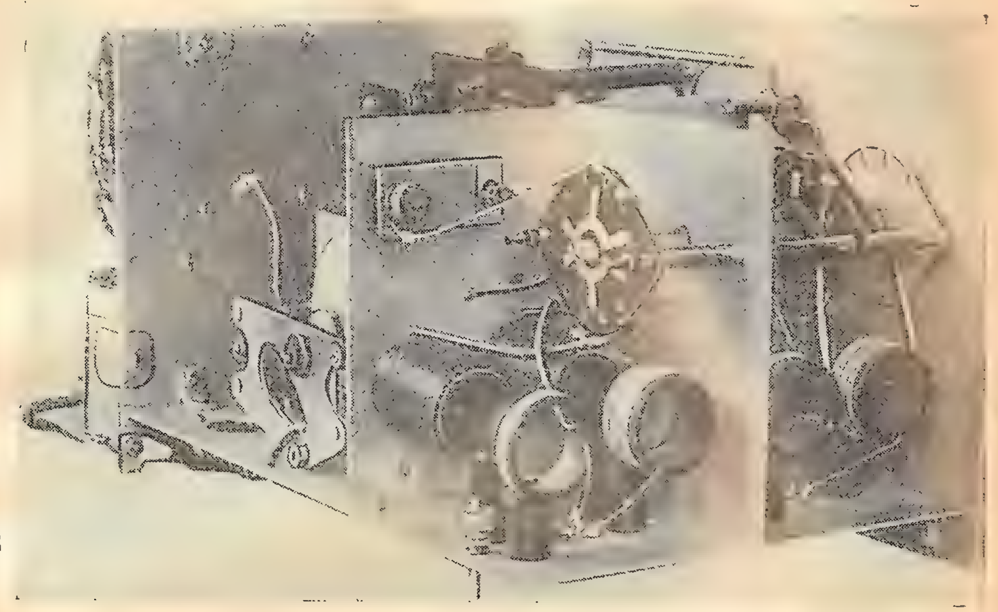


Рис. 5. Вид приемника сбоку

При наличии переменного сопротивления в 6 000 — 10 000 Ω на 1 ÷ 1,5 mA следует применить регулировку усиления первого каскада путем изменения смещения на управляющей сетке лампы $Л_1$ по схеме рис. 2.

Резонансный фильтр в цепи низкой частоты заменен конденсатором C_{17}, включаемым при приеме телеграфных сигналов в случае значительных атмосферных или индустриальных помех.

Хотя фильтр, как резонансная система, и более резко выделяет требуемую частоту и увеличивает отношение уровня полезного сигнала к уровню шумов и помех, но зато требует очень тщательной подгонки.

Так как наибольшие помехи при телеграфном приеме создают частоты выше 2 000 — 3 000 пер/сек, ненужные при приеме телеграфных сигналов, то для увеличения отношения уровня полезного сигнала к уровню шумов вполне рационально применить устройство, срезающее частоты выше 1 500—2 000 пер/сек.

Этим устройством и служит конденсатор C_{17}, включаемый помощью переключателя $П_5$.

При приеме телефонной работы конденсатор C_{17} надо отключать.

Для повышения напряжения на аноде выходного пентода анодное напряжение на последний каскад снимается до сопротивления фильтра R_9.

ЛАМПЫ

Применение металлических ламп упрощает конструкцию приемника благодаря малым габаритам металлических ламп и ненужности экранов.

Вывод управляющей сетки в металлических лампах (за исключением пентода н. ч. 6Ф6) сделан по американскому образцу, т. е. сверху лампы, в то время как во всех наших стеклянных лампах сверху выведен анод.

Расположение сеточного вывода сверху лампы представляет некоторые удобства в конструктивном отношении.

КОНСТРУКЦИЯ

Приемник собран на металлическом каркасе (рис. 3), подробные данные которого приведены в описании первого варианта приемника.

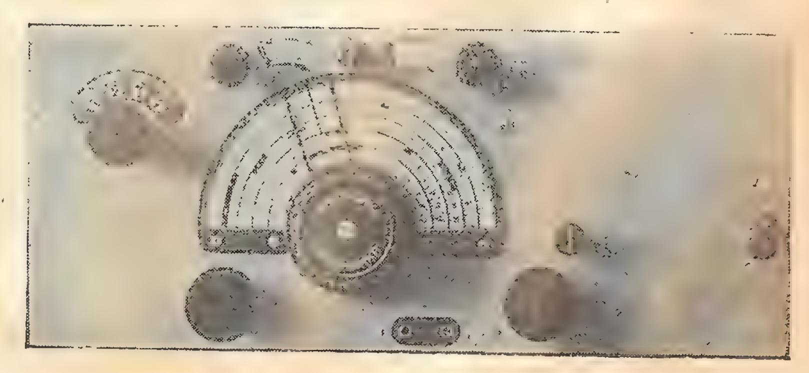


Рис. 6. Общий вид приемника

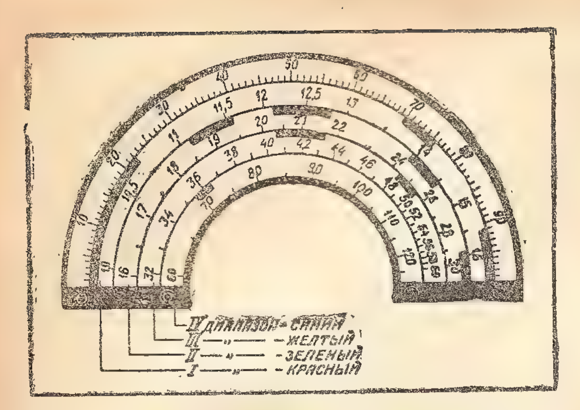


Рис. 7. Шкала приемника с примерной градуировкой

В среднем отсеке каркаса размещены блок конденсаторов C_2, C_3, подстроечные конденсаторы C_4 и C_5 с переключателем $П_4$ и верньером, дроссель $Др_2$, лампы 6К7 и 6Ф6 и ряд мелких деталей (рис. 4 и 5).

Лампа усилителя высокой частоты находится непосредственно возле конденсатора C_3. Рядом с ней помещен пентод низкой частоты 6Ф6, лампа же детекторного каскада расположена немного необычно — на вертикальном экране *B* (рис. 3). Такое размещение выбрано с целью укорочения монтажа детекторного каскада.

Описанное расположение ламп частично обусловливалось отверстиями в горизонтальной панели, сделанными для панелек стеклянных ламп. Так пентод 6К7 усилителя высокой частоты находится на месте пентода усилителя высокой частоты СО-182. На месте пентода СО-182 детекторного каскада помещен пентод усилителя низкой частоты 6Ф6 и только детекторная лампа в модернизированном варианте установлена на старом месте.

Освободившееся место пентода низкой частоты СО-122 использовано для крепления переменного сопротивления—регулятора громкости R_2.

На передней панели сосредоточено все управление приемником (рис. 6). На ней смонтированы переключатель диапазонов, выключатели $П_5$ и $П_6$, телефонная колодка *T*, потенциометр обратной связи R_{10}, потенциометр регулятора громкости R_2 и выведены ручки управления: агрегатом C_2, C_3, конденсаторами C_4, C_5 и переключателем $П_4$.

Основная настройка приемника в пределах отдельных диапазонов осуществляется агрегатом двух переменных конденсаторов C_2 и C_3 з-да им. Козицкого.

Благодаря сравнительно небольшой набирательности контура усилителя высокой частоты вполне допустимо сдваивание конденсаторов без специальной подгонки емкости.

В детекторном каскаде, кроме основного конденсатора настройки C_3, применены два одинаковых подстроечных конденсатора C_4 и C_5 небольшой емкости, присоединяемые параллельно C_3 при помощи переключателя $П_4$.

Наличием двух переключающихся подстроечных конденсаторов облегчается ведение *QSO* сразу с двумя-тремя корреспондентами, а при приеме упрощается наблюдение за двумя- тремя передатчиками одновременно.

Работа с конденсаторами C_4 и C_5 протекает так. Установив ручку подстроечного конденсатора на 0°, находят, вращая основную ручку настройки, желаемый любительский диапазон. После этого вращением ручки верньера одного подстроечного конденсатора, например C_4, прослушивают диапазон. Найдя интересную станцию, оставляют C_4 в этом положении и, переключившись на C_5, продолжают поиски, вращая верньер C_5 от того участка шкалы, на котором зафиксирован C_4. При желании возвратиться к первой станции достаточно перебросить переключатель $П_4$ в прежнее положение.

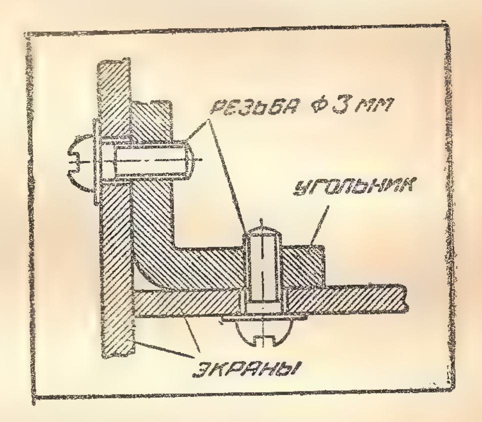


Рис. 8. Крепление экранов

Таблица 1

Катушка / Данные	Усилитель высокой частоты				Детектор			
	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
Число витков	3	6,5	21	41	2,8	7	18	36
Диаметр провода (мм)	1	1	0,6	0,4	1	1	0,6	0,4
Шаг намотки (мм)	2	2	2	1	2	2	2	1
Отвод, считая от заземленного конца	—	—	—	—	1	2	3	4
Марка провода	голый посеребренный	голый посеребренный	ПЭ	ПЭ	голый посеребренный	голый посеребренный	ПЭ	ПЭ

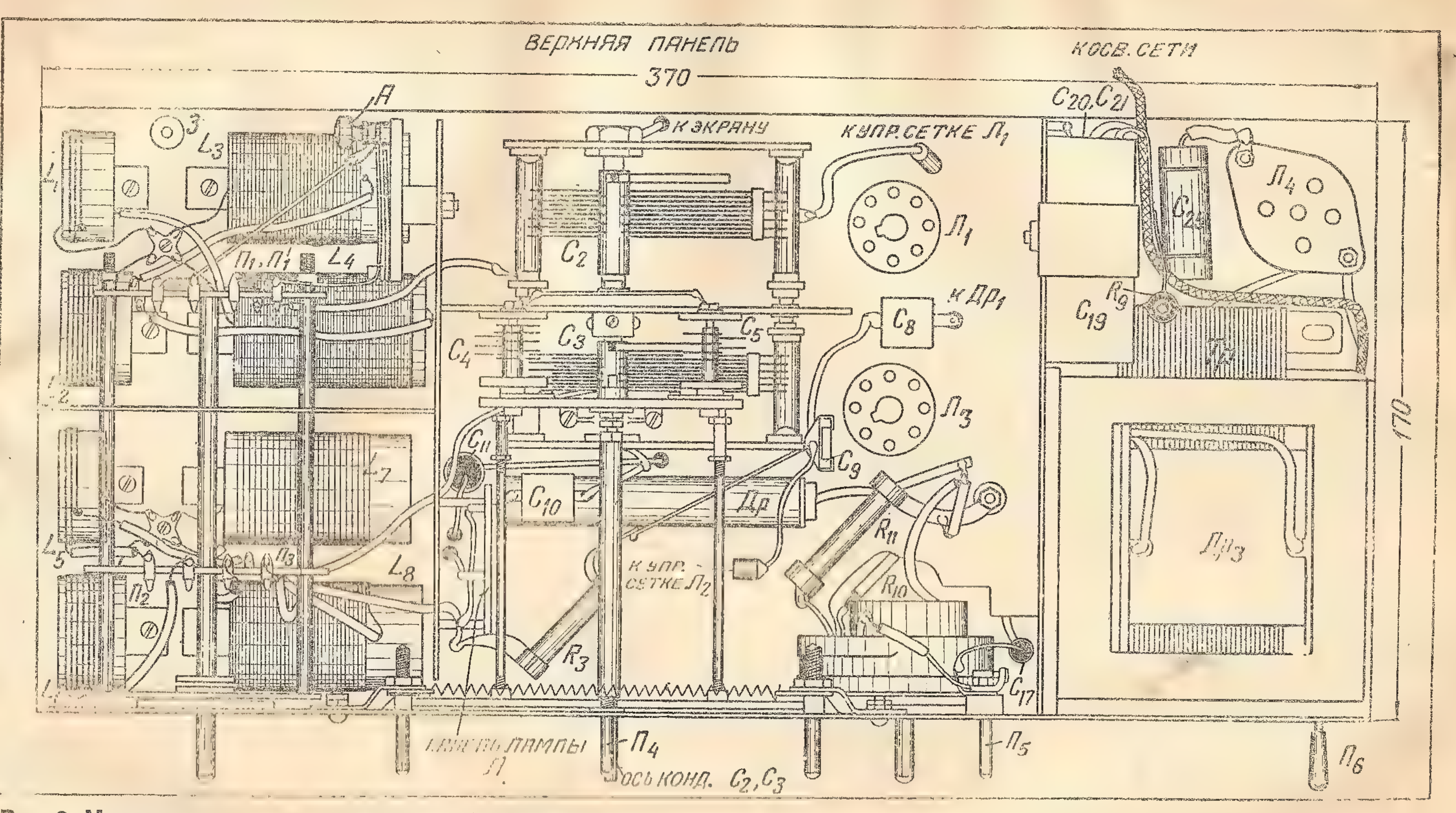


Рис. 9. Монтажная схема приемника (вид сверху)

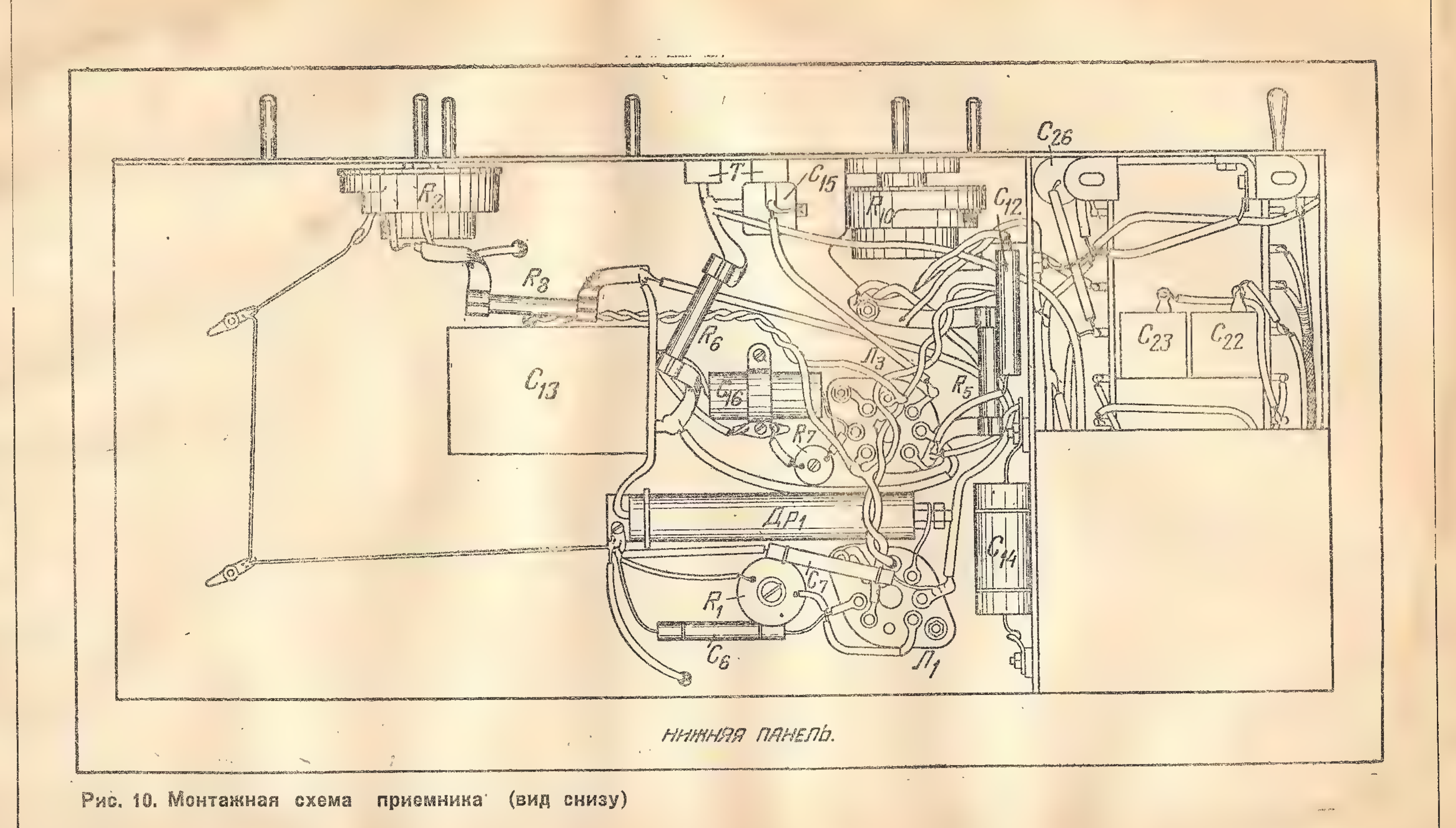


Рис. 10. Монтажная схема приемника (вид снизу)

ДЕТАЛИ

Конструкция и электрические данные большинства деталей приемника при переделке его под металлические лампы остались без изменения.

Они приведены в описании приемника первого варианта на стеклянных лампах и поэтому здесь не повторяются.

Часть деталей пришлось, однако, заменить другими.

КОНДЕНСАТОРЫ: C_6, C_7, C_{12}— по 10 000 μμF, типа БК; C_8, C_{10}—по 250 μμF, типа А; C_{11}, C_{14}, C_{24}, C_{25}, C_{26}—по 0,1 μF, типа БИК (конденсатор C_{14} приключается к проводу „+ анода“ непосредственно в точке прохода его от выпрямителя в приемник; C_{15}=1 500 μμF, типа А; C_{17} — конденсатор коррекции в 2 000—4 000 μμF, типа БК; C_{22}, C_{23}—по 1 000 μμF, на 3 000 V.

СОПРОТИВЛЕНИЯ: R_2 — потенциометр з-да им. Орджоникидзе в 50 000 Ω; R_3=1,5 MΩ, типа Каминского; R_5—0,5 MΩ; R_8 = 30 000 Ω.

КАТУШКИ САМОИНДУКЦИИ: Все контурные катушки, от L_1 до L_8 включительно, наматываются на каркасах диаметром 30 мм, по данным табл. 1.

При этих катушках диапазоны приемника получаются следующие (табл. 2):

Таблица 2

Диапазон \ Волна (м)	λ_{min}	λ_{max}
I	9,8	19
II	19	34
III	34	64
IV	63	120

Градуировка приемника выполнена в волнах и нанесена на шкалу внешним радиусом в 70 мм (рис. 7). Основание шкалы вырезано из картона толщиной 2—3 мм. На это основание наклеивается шкала из ватманской бумаги, разделенной на 5 основных концентрических полуколец, на большем из которых нанесены тушью деления от 0 до 100, а на остальных четырех — длины волн, соответственно четырем диапазонам приемника. Для удобства ориентировки по шкале полукольцо каждого диапазона разбито еще на три концентрических полукольца. На каждом нижнем полукольце нанесены риски градуировки, на среднем поставлены волны, а на верхнем отмечены наиболее интересные участки коротковолнового диапазона. На рис. 7 дан общий вид шкалы и примерная градуировка.

Для удобства работы с приемником градуировка последнего производится при подключенном и установленном на 0 одном из подстроечных конденсаторов. Для этой же цели шкалы отдельных диапазонов окрашены в различные цвета, соответственно расцветке шильдика переключателя диапазона.

СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР выпрямителя— типа ТС-12. Так как металлические лампы 6К7 и 6Ф6 требуют для накала напряжения 6,3 V, а обмотка накала ТС-12 рассчитана на 4 V, следует домотать эту обмотку на 12 витков провода ПЭ или ПБОЭ 1—1,4, что очень легко выполнить, не разбирая трансформатор.

Для подключения провода схемы к выводу управляющей сетки ламп использованы контактные колпачки от трубочки предохранителя Бозе, причем колпачки не цельные, а разрезные.

СБОРКА И МОНТАЖ

Сборка и монтаж производятся точно по описанию первого варианта приемника.

Отдельные экраны каркаса скрепляются между собой угольниками и винтами, причем для экономии гаек в отверстиях угольников нарезается резьба (рис. 8).

При сборке и монтаже следует руководствоваться монтажной схемой приемника рис. 9 и 10 и фотографиями приемника рис. 4, 5, 6, и 11.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание следует в основном производить по описанию первого варианта приемника.

Налаживание рационально начинать с проверки режимов ламп, руководствуясь табл. 3,

Таблица 3

Лампы каскадов	Напряжение накала (V)	Напряжение анода (V)	Напряжение экранирующей сетки (V)	Напряжение управляющей сетки (V)	Ток анода (mA)	Ток экранирующей сетки (mA)	Выпрямленное напряжение до фильтра (V)	Выпрямленное напряжение после фильтра (V)
Пентод 6К7 усилителя высокой частоты	6—6,3	210	0—120	1,3	1—8	0—3	—	—
Пентод 6К7 детекторного каскада	6—6,3	30—150	0—50	—	0—1,4	—	—	—
Пентод 6Ф6 усилителя низкой частоты	6—6,3	190	120	14	20	4	—	—
Выпрямитель	3,6—4	245	—	—	—	—	300	220

в которой приведены ориентировочные величины напряжений на электродах ламп всех каскадов, токов анода и экранирующих сеток и напряжений выпрямителя при напряжении сети в 110 V.

Подобрав режим варьированием величины сопротивлений R_{ι}, R_4, R_6, R_7, R_8, R_{11} и R_{12},

Окончательно подгонку надо проверить при нормально работающей обратной связи на пороге возникновения генерации, так как обратная связь сказывается, хотя и не так сильно, как в других схемах, — на настройке приемника.

Подбор конденсатора C_{17} лучше произвести



Рис. 11. Вид приемника снизу

надо проверить качество сглаживания фильтра выпрямителя.

Следует помнить, что настройка приемника в основном определяется данными детекторного контура, и поэтому при подгонке начальной и конечной волны каждого диапазона необходимо в первую очередь подгонять число витков катушек самоиндукции детекторного контура.

Число витков катушек контура усилителя высокой частоты уточняется после налаживания детекторного каскада. Для выяснения необходимости уменьшения или увеличения числа витков катушки контура каскада высокой частоты можно временно отпустить винты соединительной втулки, скрепляющей роторы конденсаторов агрегата и вращением ротора конденсатора усилителя высокой частоты определить, в какую сторону следует изменять самоиндукцию катушки. Очевидно, что если для получения резонанса с детекторным контуром, определяемого по максимуму слышимости в телефоне, ротор конденсатора усилителя высокой частоты приходится вводить на большее число градусов, нежели ротор конденсатора детекторного контура, то число витков катушки контура усилителя высокой частоты надо увеличить, и наоборот.

на слух так, чтобы включение C_{17}, срезая шумы, не вызывало резкого уменьшения слышимости сигнала.

БОРЬБА С ФОНОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В качестве радикальных мер борьбы с фоном можно рекомендовать блокировку обмоток силового трансформатора конденсаторами 0,01 ÷ 0.1 μF.

Чтобы сделать невозможной вторичную модуляцию, следует между анодами кенотрона (концы повышающей обмотки) и средней точкой обмотки накала ламп включить конденсаторы емкостью по 1 000—2 000 μμF на рабочее напряжение не менее 1 000 V (для ТС-12).

Точки включения блокировок лучше подобрать опытным путем, помня, что блокировка, включенная в одном месте, может уничтожить фон в одном участке диапазона, блокировка, включенная в другом месте — в другой части диапазона.

У автора в описываемом приемнике фон отсутствует на всех диапазонах и тон принимаемых станций совершенно свободен от всяких признаков модуляции 50 периодами.

КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ РАДИОДАТ

В. ЛЕБЕДЕВ

Передача изображений 75 лет назад

2 июня 1863 г. (н. ст.) в России состоялось открытие «пантелеграфа». В Москве и тогдашнем Петербурге было установлено по одному аппарату.

Пантелеграф — изобретение итальянца Казелли, которому удалось запродать его Франции, Англии и России. Это была одна из первых попыток построить телеграф, передающий рисунки.

Работа пантелеграфа Казелли была основана на химическом действии тока. Казелли пропускал электрический ток через бумагу, пропитанную определенным химическим составом, и ток, разлагая этот состав, оставлял на бумаге окрашенный след.

Представим себе, что как на передающей станции, так и на приемной синхронно движутся взад и вперед два острия, описывающие параллельные линии.

Как и в современных способах передачи изображений, рисунок или рукопись разлагались на строки.

Синхронное движение обоих остриев производилось при помощи маятников: длинного (2 м), движение которого регулировалось электромагнитами, и короткого, регулировавшего ток в электромагнитах.

Длинный тяжелый маятник был нужен для того, чтобы приводить в движение тяжелую систему со штифтом, так как штифт с острием должен был не только колебаться, но и перемещаться при помощи микрометрического винта поступательно, чтобы вычерчивать параллельные линии (строки изображения).

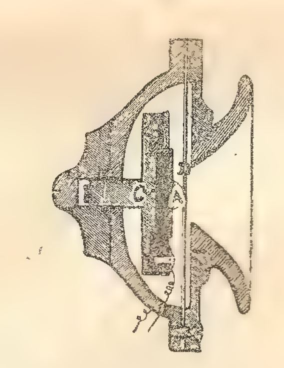
Депеша писалась жирными, непроводящими ток чернилами на оловянном листе, который затем клался на металлическую доску под штифт. На другой станции под пишущим штифтом располагался бумажный лист, пропитанный водным раствором железо-синеродистого калия. Аппарат был устроен так, что при движении штифта по олову, ток из батареи на приемную станцию не направлялся. Когда же острие касалось непроводящей части депеши, т. е. жирных чернил, то ток направлялся на приемную станцию, где производил разложение химического состава, благодаря чему на бумаге получался синий след.

При помощи такого способа можно было передавать несложные рисунки и письма.

Аппарат был куплен у изобретателя за 200 000 руб. За три с половиной месяца, пока он действовал, в Петербурге от его эксплоатации было выручено всего 59 руб. То же было приблизительно и в других странах: во Франции и Англии.

Пантелеграф, повидимому, родился слишком рано. Царское телеграфное ведомство не учло, что прежде чем вводить какое-либо, хотя бы и гениальное, изобретение, надо создать соответствующие условия для его эксплоатации.

—◆—



Телефон Эдисона

15 июня 1878 г. Эдисон взял патент на свой телефон, который разрешал важную задачу: он позволял передавать разговор не на сотни метров, а на сотни километров. Хотя изобретателем телефона и считается Белл, но аппарат Белла мог обслуживать только фабрику или завод, так как радиус его действия был всего 200—250 м. Телефон Эдисона представлял собой соединение телефона с микрофоном. Это был «угольный телефон» и работал при помощи гальванической батареи. Телефон этот работал следующим образом: когда кто-нибудь говорил в телефон, пластинка D начинала колебаться и при помощи пуговки A из слоновой кости изменяла давление на угольную пластинку C. Это вызывало изменение сопротивления угля, а вместе с тем и изменение силы тока в цепи, питаемой батареей; колебания тока вызывали колебания пластинки в приемном телефоне.



ВОПРОС. Почему в катоде первой лампы приемника РФ-5 поставлено смещающее сопротивление R_5 величиною в 300 000 Ω? Не опечатка ли это? Ведь при таком большом сопротивлении лампа фактически не будет работать.

ОТВЕТ. Эти опасения были бы основательными, если бы сопротивление R_5 действительно играло роль обычного смещающего сопротивления.

На самом же деле в схеме приемника РФ-5 это сопротивление играет несколько иную роль. Названо оно смещающим потому, что эти функции R_5 выполняет только при работе приемника от граммофонного адаптера. Фактически же отрицательное напряжение на сетку первой лампы подается от переменного сопротивления R_7 включенного в катод этой же лампы параллельно сопротивлению R_5. Чтобы анодный ток первой лампы протекал через сопротивление R_7, а не через R_5, последнее должно обладать очень высоким сопротивлением. Поэтому в редакционной конструкции и было применено R_5 величиной в 300 000 Ω. Итак смещение на сетку первой лампы задается сопротивлением R_7. Величина этого сопротивления плавно меняется и, таким образом, регулируется громкость работы приемника. Но сопротивление R_7 служит волюмконтролем не только при приеме радиопередач, но и при работе приемника в качестве электрограммофона. В этом случае R_7 переключается при помощи переключателя $П_6$ в цепь сетки детекторной лампы. Так как первая лампа приемника, используемого как электрограммофон, не принимает участия в работе схемы, то ее следовало бы выключать. В схеме же приемника РФ-5 нет приспособления для выключения этой лампы и поэтому она остается под током и при работе приемника от граммофонного адаптера. Понятно, что если бы не было R_5, то при переключении сопротивления R_7 в сетку детекторной лампы цепь катода первой лампы оказалась бы разомкнутой. Чтобы избежать этого, в схеме приемника РФ-5 и применено сопротивление R_5 в 300 000 Ω, которое при работе приемника от адаптера начинает играть роль смещающего сопротивления и запирает первую лампу. Поэтому величина этого сопротивления и должна быть велика. При приеме же радиопередач смещение на сетку первой лампы подается сопротивлением R_7, а R_5 в этих случаях не оказывает никакого влияния на работу приемника, потому что анодный ток первой лампы фактически протекает через R_7.

Теперь, очевидно, для вас ясно, что R_5 действительно должно обладать большим сопротивлением и что в описании приемника РФ-5 правильно указана его величина — 300 000 Ω.

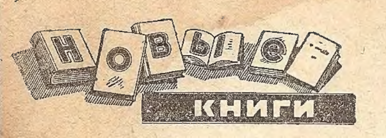
В приведенном в статье перечне электрических данных деталей схемы приемника РФ-5 имеется опечатка: величина C_{21} в статье указана 1 500 см, в действительности же емкость этого конденсатора должна быть около 15 000—20 000 см (оптимальная емкость этого конденсатора определяется опытным путем).

ВОПРОС. Как изменится качество приемника РФ-6 при постановке в этот приемник вместе с конденсаторным агрегатом от ЭКЛ-34 также и контуров от этого приемника?

ОТВЕТ. Поскольку в приемнике РФ-6 применен конденсаторный агрегат от приемника ЭКЛ-34, то в этом приемнике можно также применить и катушки от ЭКЛ-34, так как они рассчитаны для работы именно с указанным агрегатом.

ВОПРОС. Чем об'яснить, что в приемнике («всеволновая радиола») станции средневолнового диапазона слышны хорошо лишь тогда, когда антенна заземлена (антенна «метелочного» типа)?

ОТВЕТ. Причин, которые могут вызвать указываемое вами явление, может быть много, но наиболее вероятной причиной может быть то, что ваша антенна обладает плохими приемными качествами, а провод заземления фактически является лучшей антенной, чем ваша «метелочная». Поэтому прием на землю и получается лучше, чем на применяемую вами антенну. Рекомендуем вам для проверки испытать приемник на нормальной Г-образной антенне.



З. Б. ГИНЗБУРГ и И. П. ЖЕРЕБЦОВ. Техника коротких волн. Гос. изд-во по вопросам радио, Москва, 1938, стр. 240, об'ем 15 п. л., тир. 10 000 экз.

Книга в ближайшее время выйдет из печати и поступит в продажу. Состоит она из одиннадцати больших глав.

Основные из них следующие: распространение коротких волн, электронные лампы, коротковолновые приемники и передатчики, радиотелефония, антенны, измерения и контроль, питание приемных и передающих коротковолновых установок. Эти главы являются наиболее обширными и заключают в себе тот минимум сведений из области коротковолновой радиотехники, которым должен обладать каждый опытный коротковолновик - радиолюбитель.

Кроме перечисленных глав, составляющих основную теоретическо-техническую часть, в книге помещены любительские «жаргон», коды и все сведения о порядке использования радиолюбителями коротких волн для связи на дальние расстояния.

«Техника коротких волн» рассчитана на начинающего коротковолновика и написана достаточно популярно.

СОДЕРЖАНИЕ:

И. о. отв. редактора—**Д. А. Норицын**

Государственное издательство по вопросам радио — Техредактор К. ИГНАТКОВА

Адрес редакции: Москва, 6, 1-й Самотечный пер., 17, тел. Д-1-93-63

Уполн. Главлита Б—33782   З. т. № 432.   Тираж 65 000.   4 печ. листа.   Ст Ат Б5 176 × 250
Колич. знаков в печ. листе 100 000.   Сдано в набор 17/V 1938 г. Подписано к печати 7/VII 1938 г.

Типография и цинкография Гослитиздата, Москва, 1-й Самотечный, 17.

Цена 75 коп.